Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Máster en Ingeniería Agronómica.

Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

Estudiante: Aitana Noemi De Prado Viargues.

Tutor: Enrique Relea.

Junio de 2025

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Memoria

Anejos a la memoria.

Anejo 1. Estudio de alternativas

Anejo 2. Condicionantes

Anejo 3. Situación actual

Anejo 4. Ficha urbanística

Anejo 5. Estudio geotécnico

Anejo 6. Ingeniería del proceso

Anejo 7. Ingeniería de las obras

Anejo 8. Instalaciones

Anejo 9. Cumplimiento del código técnico

Anejo 10. Estudio de gestión de residuos de construcción y Demolición

Anejo 11. Estudio de impacto ambiental

Anejo 12. Plan de control de calidad

Anejo 13. Programación de la ejecución de las obras

Anejo 14. Protección contra incendios.

Anejo 15. Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Anejo 16. Justificación de precios.

Anejo 17. Estudio económico.

DOCUMENTO 2. PLANOS

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 1.
MEMORIA

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE.

1. Objeto del proyecto. 1
2. Antecedentes. 1
3. Bases del proyecto. 2
3.2 Condicionantes legales. 2
3.3. Condicionantes del Medio Físico. 3
3.4 Situación del sector. 3
3.5 Situación actual. 3
4. Estudio de alternativas. 3
4.1 Alternativas de Localización. 4
4.2 Alternativas de Producción. 4
4.3 Alternativas de paneles fotovoltaicos. 5
4.5 Alternativas de construcción. 5
4.6 Alternativas de cultivo. 6
5. Ingeniería del proceso. 6
5.1. Situación actual. 7
5.2 Manejo con la nueva nave. 10
5.3 Manejo en caso de confinamiento. 12
5.4 Limpieza y desinfección. 14
5.5 Gestión de residuos. 14
5.6 Alimentación. 14
5.6.1 Pasto. 15
5.7 Equipos. 16
5.8 Mano de obra y controles. 16
5.9 Diseño. 16
6. Ingeniería de las obras. 17
6.1 Descripción de la nave. 17
6.2 Descripción de las soluciones constructivas 18
6.2.1. Estructura metálica 18
6.2.2. Cimentación 18
6.2.3. Cubierta. 19
6.2.4. Cerramientos exteriores. 19
6.2.5 Solera. 19
6.2.6 Carpintería. 19

6.2.7 Valla exterior 19
6.3 Instalaciones. 20
6.3.1 Fontanería. 20
6.3.2 Saneamiento. 21
6.3.3 Eléctrica e iluminación. 22
6.3.4 Ampliación instalación fotovoltaica. 24
7. Seguridad y salud. 26
8. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación 26
8.1. Seguridad estructural (DB SE). 26
8.2. Seguridad en caso de incendios (DB SI) 27
8.3 Ahorro de Energía (DB-HE) 27
8.4 Protección contra el Ruido (DB-HR) 27
8.5 Salubridad (DB-HS) 27
9. Programa de la ejecución y puesta en marcha. 28
10. Estudio de impacto ambiental. 30
11. Estudio Económico. 30
12. Presupuesto. 31

1. Objeto del proyecto.

Este proyecto detalla los pasos a seguir para la ampliación de la granja avícola COGAVI, ubicada en Villamartín de Campos (Palencia), con el objetivo de optimizar la distribución de los patos en las instalaciones y mejorar la calidad del sistema productivo. La ampliación responde a la necesidad de adaptación ante las restricciones sanitarias impuestas por la gripe aviar, que han generado un confinamiento de los animales y una consiguiente pérdida de calidad en la producción.

Para ello, se proyecta la construcción de una nueva nave de 24 metros de ancho por 52 metros de largo, que permitirá redistribuir las bandas de patos, reduciendo su densidad por sala y garantizando mejores condiciones sanitarias. Esta reorganización no incrementará la producción anual mientras se mantengan las restricciones, pero sí mejorará el manejo y bienestar de los animales. En una situación de normalidad, la nueva nave permitirá aumentar la capacidad productiva gracias a un manejo sanitario más eficiente.

Además, el proyecto contempla la ampliación de la instalación fotovoltaica para mejorar la sostenibilidad energética de la granja. La ampliación se llevará a cabo dentro de las instalaciones existentes, en la Parcela nº 37 del Polígono 506 de Villamartín de Campos (Palencia). Actualmente, la explotación cuenta con cuatro salas para la cría de patos, con una capacidad anual de 40.000 ejemplares.

Los agentes involucrados en el proyecto son los siguientes.

-El promotor del proyecto: Manuel De Prado Gairoud, responsable de la granja COGAVI, quien busca mejorar la infraestructura de la explotación para optimizar la producción y garantizar el bienestar animal.

-La proyectista: Aitana de Prado Viargues, alumna del máster de ingeniería agronómica en la Universidad de Valladolid, encargada del diseño y planificación de la ampliación.

-La dirección de obra: Aitana de Prado Viargues, alumna del máster de ingeniería agronómica en la Universidad de Valladolid, quien supervisará la ejecución de la obra.

-El contratista está aún por determinar.

Con la ampliación de la granja avícola y la instalación fotovoltaica, se espera optimizar la producción y reducir la dependencia energética, cumpliendo con la normativa vigente en bienestar animal, bioseguridad y sostenibilidad medioambiental.

2. Antecedentes.

La granja COGAVI es una explotación especializada en la cría de patos en semi-libertad. Su sistema de producción combina el acceso a amplios parques al aire libre con instalaciones cerradas que brindan resguardo a los animales. Los patos son posteriormente embuchados y vendidos a la fábrica de Selectos de Castilla, una empresa dedicada a la producción de derivados del pato, con especial énfasis en el hígado graso (foie gras). Sin embargo, la evolución del sector avícola ha generado la necesidad de adaptarse a nuevas normativas y condiciones sanitarias.

Uno de los principales desafíos que enfrenta la granja es la crisis derivada de la gripe aviar, que ha llevado a las administraciones a imponer el confinamiento obligatorio de los patos en naves durante varios meses al año. Esta medida ha tenido un impacto negativo en la explotación, ya que la densidad elevada en las naves ha incrementado la mortalidad de los animales y ha reducido el rendimiento productivo, provocando importantes pérdidas económicas.

Para hacer frente a esta problemática, el proyecto de ampliación contempla la construcción de una nueva nave con dos parques adicionales. Esta infraestructura permitirá reducir la densidad de patos por sala, minimizando los riesgos sanitarios y mejorando el bienestar animal. Además, en periodos sin confinamiento, la nueva nave facilitará una mejor rotación de los parques, pasando de cuatro parques ocupados de manera continua a seis, lo que contribuirá a una mejor gestión del suelo, la prevención de enfermedades y una producción más eficiente.

La mejora en las condiciones de cría no solo reducirá las pérdidas económicas, sino que también permitirá obtener patos de mayor calidad, con un mejor desarrollo en términos de carne y foie gras. Para garantizar la viabilidad del proyecto, se han llevado a cabo estudios previos de impacto ambiental, geotécnico y de mercado, que han permitido diseñar una solución óptima para la ampliación de la granja.

3. Bases del proyecto.

El objetivo del proyecto es el diseño y cálculo de las edificaciones e instalaciones necesarias para la ampliación de la granja y la mejora energética, así como la valoración de las mismas, buscando llevar a cabo las intervenciones de la manera más rentable y eficiente posible. Las bases de este proyecto están detalladas en el *Anejo 2: Condicionantes del Proyecto*.

3.1 Condicionantes del promotor.

El promotor establece los siguientes requisitos para la ampliación de la granja.

-Ampliar la capacidad para mejorar la rotación de animales y optimizar tiempos de producción.

-Garantizar áreas de resguardo en caso de brotes sanitarios.

-Viabilidad económica asegurando rentabilidad y eficiencia en la inversión.

-Optimización operativa y energética, reduciendo costos y mejorando la gestión de las naves.

-Cumplimiento normativo en materia sanitaria y de bienestar animal.

-Reducción del impacto ambiental y sostenibilidad del proyecto.

3.2 Condicionantes legales.

Para la ejecución del proyecto, se han considerado las normativas urbanísticas aplicables al término municipal en el que se ubica la explotación. Los condicionantes legales relacionados con

las distancias que debe mantener la explotación respecto a diversos elementos están detallados en el Anejo 4.

La redacción del proyecto se ha realizado de acuerdo con la legislación sectorial vigente, que se encuentra recogida en los anejos correspondientes.

3.3. Condicionantes del Medio Físico.

La nueva nave y la ampliación de la instalación fotovoltaica se construirán en la comarca de Tierra de Campos, una zona caracterizada por su terreno plano y agrícola, con un clima continental que presenta inviernos fríos y veranos cálidos. Aunque el medio físico no representará un gran condicionante para este proyecto, se considerarán factores como el viento y la carga de nieve para el diseño estructural del edificio.

Además, las características del terreno jugarán un papel importante en la construcción, por lo que se realizarán estudios específicos para evaluar su idoneidad. Estos aspectos se detallarán en el Anejo 5, correspondiente al Estudio Geotécnico.

3.4 Situación del sector.

El sector de la carne de pato y foie gras en España ha enfrentado desafíos debido a la pandemia y la creciente preocupación por el bienestar animal. Sin embargo, sigue siendo un sector relevante, con España como uno de los principales productores y consumidores a nivel mundial. La producción de foie gras se concentra en regiones como Castilla y León y Navarra. A pesar de las críticas, el sector trabaja en mejorar el bienestar animal y la sostenibilidad de sus prácticas.

3.5 Situación actual.

La granja avícola, ubicada en Villamartín de Campos (Palencia), está dedicada a la cría y engorde del pato Mulard para la producción de carne y foie gras. Actualmente cuenta con cuatro naves de nursería, dos naves grandes de cría, tres salas de embuche y cuatro parques exteriores, permitiendo un sistema de manejo semi-intensivo con capacidad para recibir 1.800 patitos cada 15 días. Las instalaciones permiten un flujo continuo de producción, aunque presentan limitaciones para establecer vacíos sanitarios completos entre lotes y la gripe aviar que produce la necesidad de confinamiento de los patos, lo que motiva la necesidad de ampliación y reorganización.

4. Estudio de alternativas.

En el Anejo 1, Estudio de Alternativas, se analizan diversas soluciones para los siguientes aspectos.

- Alternativas de localización.
- Alternativas de producción.
- Alternativas de mejora energética.

- Alternativas de diseño en planta.
- Alternativas de construcción.
- Alternativas de cultivo.

La evaluación se lleva a cabo mediante un análisis multicriterio, en el cual se comparan los criterios de selección para determinar su importancia relativa. Posteriormente, se puntúan las alternativas en función de cada criterio. En función de los resultados, se seleccionan una o varias soluciones con las puntuaciones más altas.

4.1 Alternativas de Localización.

La primera alternativa estudiada se refiere a la localización de la nave en la Parcela nº 37 del Polígono 506 en Villamartín de Campos (Palencia), donde actualmente se encuentra la granja existente.

La segunda alternativa contempla la ubicación de la nave en la Parcela nº 33 del Polígono 507 en Villamartín de Campos (Palencia), a 2 kilómetros de la granja actual.

Los criterios de elección son los siguientes.

Criterio A. Acceso a red de comunicaciones.

Criterio B. Facilidad de toma de servicios públicos.

Criterio C. Posibilidad de ampliación.

Criterio D. Coste de transporte de los animales.

Criterio E. Control sanitario.

Criterio F. Facilidad de manejo.

Tras analizar las dos alternativas, se eligió la Alternativa 1: parcela nº 37 del Polígono 506 en Villamartín de Campos (Palencia), ya que ofrece ventajas en facilidad de manejo, menores costes de transporte y una mejor disponibilidad de servicios, lo que la hace más práctica a corto plazo.

4.2 Alternativas de Producción.

La primera alternativa estudiada se refiere a una nave completamente cerrada, con sobredimensionamiento.

La segunda alternativa consiste en naves con aberturas laterales y accesos a parques.

Los criterios de elección son los siguientes.

Criterio A. Aislamiento en caso de emergencia.

Criterio B. Utilidad en situaciones normales.

Criterio C. Presupuesto necesario.

Criterio D. Calidad del producto.

Tras analizar las alternativas, se eligió la Alternativa 2: naves con aberturas laterales y accesos a parques, ya que obtuvo un puntaje total de 2,80, destacándose en términos de utilidad, calidad del producto y funcionalidad general. La Alternativa 1: nave completamente cerrada obtuvo un puntaje de 2,70, siendo más segura en situaciones de emergencia pero menos práctica en condiciones normales.

4.3 Alternativas de paneles fotovoltaicos.

La primera alternativa estudiada es paneles monocristalinos la segunda alternativa son paneles policristalinos y la tercera alternativa consiste en paneles de silicio amorfo.

Los criterios de elección son los siguientes.

Criterio A. Coste.

Criterio B. Rendimiento.

Criterio C. Rentabilidad.

Tras analizar las alternativas, la Alternativa 1: paneles monocristalinos obtuvo un puntaje total de 2,25, posicionándose como la opción más favorable en términos de coste, rendimiento y rentabilidad.

4.4 Alternativas de diseño en planta.

La primera alternativa estudiada es nave perpendicular al norte, con la cara más larga orientada hacia el norte. La segunda alternativa es nave con la cara más larga perpendicular al este.

Los criterios de elección son los siguientes.

Criterio A. Comodidad.

Criterio B. Rentabilidad por vientos y orientación norte.

Criterio C. Equilibrio para parques.

Criterio D. Facilidad de manejo de los patos.

Tras analizar las alternativas, la Alternativa 2: nave con la cara más larga perpendicular al este obtiene un puntaje total de 4,60, superando a la Alternativa 1: nave perpendicular al norte, que tiene un puntaje de 3,30. Esto indica que la Alternativa 2 es más favorable en términos de diseño en planta, especialmente en comodidad, equilibrio para parques y facilidad de manejo.

4.5 Alternativas de construcción.

La primera alternativa estudiada es estructura de acero. La segunda alternativa es estructura de hormigón. La tercera alternativa es estructura de madera.

Los criterios de elección son.

Criterio A. Coste.

Criterio B. Mantenimiento.

Criterio C. Resistencia al fuego.

Criterio D. Facilidad de instalación.

La estructura de acero se destacó como la opción más equilibrada en términos de coste, mantenimiento, resistencia al fuego y facilidad de instalación.

4.6 Alternativas de cultivo.

La primera alternativa estudiada es cultivo de festuca (Festuca arundinacea). La segunda alternativa es cultivo de trébol (*Trifolium repens L.).*

Los criterios de elección son estos de a continuación.

Criterio A. Coste de implantación y mantenimiento.

Criterio B. Resistencia al pisoteo.

Criterio C. Resistencia y adaptación.

Tras analizar las alternativas, la Alternativa 1: cultivo de festuca obtiene un puntaje total de 2.30, colocándola como la opción más favorable gracias a su alta resistencia al pisoteo y menor coste. La Alternativa 2: Cultivo de trébol obtiene un puntaje de 2,25, destacándose por su adaptabilidad y bajo coste, aunque su durabilidad es inferior.

5. Ingeniería del proceso.

El proyecto tiene como objetivo la producción de carne de pato segura y de alta calidad, garantizando sanidad, bienestar animal, seguridad alimentaria, rentabilidad y sostenibilidad. La ampliación de la granja COGAVI permitirá optimizar la producción a través de mejoras en la infraestructura, reduciendo la mortalidad y mejorando la conversión alimenticia. La explotación se centrará en la cría del pato Mulard, destinado a la producción de carne y foie gras, con un proceso controlado desde el primer día hasta las 13 semanas de vida.

Actualmente, la falta de rotación en las instalaciones impide la implementación de un vacío sanitario entre lotes, lo que puede afectar la sanidad de los animales y se ve afectada por la influenza aviar que produce un confinamiento en naves de todos los patos. Para solucionar este problema, se proyecta la construcción de una nueva nave que permitirá añadir dos parques adicionales, facilitando así la rotación y mejorando la gestión sanitaria de la explotación.

El pato Mulard, un híbrido entre el pato de Pekín y el pato Muscovy, es la raza utilizada en la explotación debido a su rápido crecimiento, rusticidad y excelente rendimiento en la producción de carne y foie gras. Se cría hasta alcanzar un peso de entre 3.5 y 5 kg, lo que permite obtener hígados de tamaño óptimo para la producción de foie gras y carne magra de alta calidad.

5.1. Situación actual.

En la actualidad, la explotación de Selectos de Castilla está diseñada para albergar bandas de aproximadamente 1.840 patos cada 15 días, lo que se traduce en una producción anual de más de 44.000 animales. La granja está situada en una extensión de terreno rural en Villamartín de Campos (Palencia), y se encuentra bien equipada para abordar todas las fases del ciclo productivo del pato Mulard: desde la recepción del animal con pocas horas de vida hasta su embuche final y envío al matadero.

La granja actualmente dispone de las siguientes instalaciones.

Cuatro naves de nursería, distribuidas en espacios internos que permiten alojar los patitos en un entorno controlado desde sus primeras horas de vida, que es cuando llegan a la granja. Estas naves cuentan con sistemas de calefacción por tubos radiantes a gas que proporcionan una temperatura constante y adecuada, con gradientes programados para adaptarse a las necesidades fisiológicas de los animales. La iluminación también es un factor que se controla para evitar el estrés de los animales.

Dos naves grandes (post-nursería), pensadas para la fase intermedia de desarrollo (semana 4 a 11). Estas estructuras están divididas internamente y conectadas a parques exteriores, con un diseño que permite ventilación natural mediante paredes laterales abiertas y la iluminación nocturna a través de focos para relajar a los animales.

Tres salas de embuche, con una capacidad aproximada de 900 patos cada una y una superficie de 350 m². Están dotadas de sistemas de calefacción y ventilación, y preparadas para el cebo manual de los patos en la fase final del ciclo.

Cuatro parques exteriores, cada uno de unos 9.500 m², donde los patos pueden acceder al aire libre a partir de la quinta o sexta semana de vida dependiendo del clima. Estos parques cuentan con zonas cubiertas para protección.

Instalación fotovoltaica, con una potencia instalada de 18,6 kWp, que contribuye parcialmente al abastecimiento eléctrico de la granja.

El manejo se organiza en bandas, cada una de aproximadamente 1.840 animales al principio y unos 1800 salen de la granja, y sigue una rotación continua para permitir una explotación fluida. El proceso de cría del pato Mulard se divide en los siguientes pasos.

-Recepción (Día 0): llegada de los patitos de unas horas de vida.

-Cría en nursería (Semanas 1-3): alimentación basada en pienso de maíz tostado suplementado al 19% en proteína con soja. Las salas nurserías deben estar previamente acondicionadas con una temperatura de 28-30 ºC, humedad del 60-70% y suelo a 28 ºC. Los comederos y bebederos deben estar accesibles para facilitar la hidratación y alimentación desde el primer momento. Se realizan una serie de controles de pesaje, de correcto comportamiento, control ambiental y las distintas vacunaciones.

-Cría en naves grandes (Semanas 4-5): paso a pienso de maíz tostado suplementado 16% proteicamente con soja , con canaletas con piedras de 4 mm de diámetro , ambos *ad libitum*, bebederos automáticos y acceso progresivo al exterior.

-Parques exteriores (Semanas 6-10): libertad de movimiento, mejora muscular, alimentación constante en comederos y disponibilidad de agua en bebederos y canaletas para su limpieza en el interior de la nave. Actualmente hay un parque por cada sala de las naves grandes de cría, dos salas por nave.

-Pre-embuche (Semana 10-11): adaptación para ir aumentando la capacidad del buche. La alimentación deja de ser *ad libitum* y pasa a ser restringida a horarios fijos para favorecer que los patos coman mayores cantidades de pienso en menores tiempos.

-Embuche (Semanas 11-13): se separa la banda de patos en dos, para poder pasar alrededor de 900 patos a la sala de embuche donde durante dos semanas se les embucha con maíz cocido por vía oral. A la semana siguiente, (para los patos semana 12) el resto de la banda, es trasladada a otra sala de embuche. Esta etapa tiene como objetivo el desarrollo de un hígado graso de alta calidad.

Figura 1: Etapas de cría del pato. (Fuente: elaboración propia)

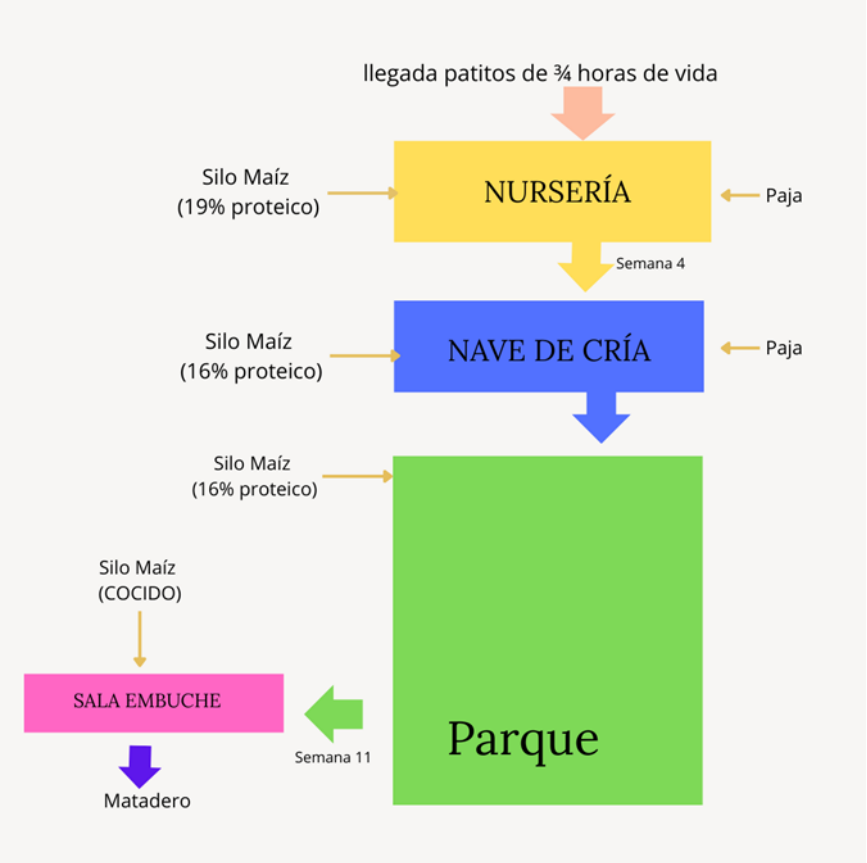


Figura 2.Diagrama de flujo del proceso productivo. (Fuente: elaboración propia)

En la siguiente tabla se presenta un cronograma detallado de la organización productiva de la granja, estructurado por bandas sucesivas de patos. Cada fila representa una banda distinta, y se especifican las fechas clave del ciclo de producción, los espacios que ocupan y los responsables del embuche.

B	Número	Origen	Estirpe	Llegada	S C	Cambio	Parque	Cebo	Sacrificio	B	Cebador	semana		Días cría	
1	918	Chalosse	TCH CT87 ♂	07-05-24	4	13-06-24	4	06-08-24	19-08-24	1A	I.	19	848	91	13
2	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	21-05-24	1	27-06-24	1	13-08-24 20-08-24	26-08-24 02-09-24	2A 2B	V. A.	21	848 848	84 91	12 13
3	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	04-06-24	3	11-07-24	3	27-08-24 03-09-24	09-09-24 16-09-24	3A 3B	N. i.	23	848 848	84 91	12 13
4	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	18-06-24	2	25-07-24	2	17-09-24	30-09-24	4A 4B	A.	25	848	91	13
5	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	02-07-24	1	08-08-24	1	24-09-24 01-10-24	07-10-24 14-10-24	5A 5B	N. I.	27	848 848	84 91	12 13
6	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	16-07-24	1	22-08-24	1	08-10-24 15-10-24	21-10-24 28-10-24	6A 6B	V. Abel	29	848 848	84 91	12 13
7	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	30-07-24	3	05-09-24	3	22-10-24 29-10-24	04-11-24 11-11-24	7A 7B	N. i.	31	848 848	84 91	12 13
8	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	13-08-24	2	19-09-24	2	05-11-24 12-11-24	18-11-24 25-11-24	8A 8B	V. A.	33	848 848	84 91	12 13
9	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	27-08-24	4	03-10-24	4	19-11-24 26-11-24	02-12-24 09-12-24	9A 9B	N. i.	35	848 848	84 91	12 13
10	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	10-09-24	1	17-10-24	1	03-12-24 10-12-24	16-12-24 23-12-24	10A 10B	V. A.	37	848 848	84 91	12 13

Figura 3.Cronograma de manejo de bandas.(Fuente:elaboración propia)

5.2 Manejo con la nueva nave.

La nave proyectada está diseñada para alojar, junto al resto de naves de la instalación patos en un sistema rotativo de bandas de 1.800 animales cada 15 días, con una capacidad total anual de unos 44.000 patos. La nave tendrá 1.272 m² útiles (24 x 53 m), con cama de paja en el suelo y ventilación natural.

Se ha adoptado una densidad conservadora de 3 aves/m² para garantizar el bienestar animal, facilitar el manejo de la cama y permitir que los patos expresen comportamientos naturales. Esta densidad se basa en recomendaciones técnicas y estudios especializados, dado que no existe una normativa específica para patos, aunque se toma como referencia el RD 637/2021 sobre granjas avícolas.

En condiciones normales, los animales acceden a parques exteriores, reduciendo la densidad interior efectiva. No obstante, en caso de confinamiento por motivos sanitarios (como gripe aviar), la nave puede alojar a los 3.600 patos con una densidad de 2,83 aves/m², por debajo del máximo recomendado.

A partir de la cuarta semana de vida, los patos desarrollan un plumaje adecuado que les permite soportar las condiciones del exterior. En ese momento, son trasladados desde la sala de nursería a las naves de cría, donde tienen acceso tanto a las zonas interiores como a los parques exteriores. Esta combinación de espacios promueve su libertad de movimiento, desarrollo muscular y expresión de comportamientos naturales, contribuyendo significativamente a su bienestar.

En esta etapa (semanas 4 a 11), los animales siguen una alimentación *ad libitum* basada en un pienso compuesto mayoritariamente por maíz, con un suplemento proteico del 16% de soja, lo que garantiza un crecimiento equilibrado.

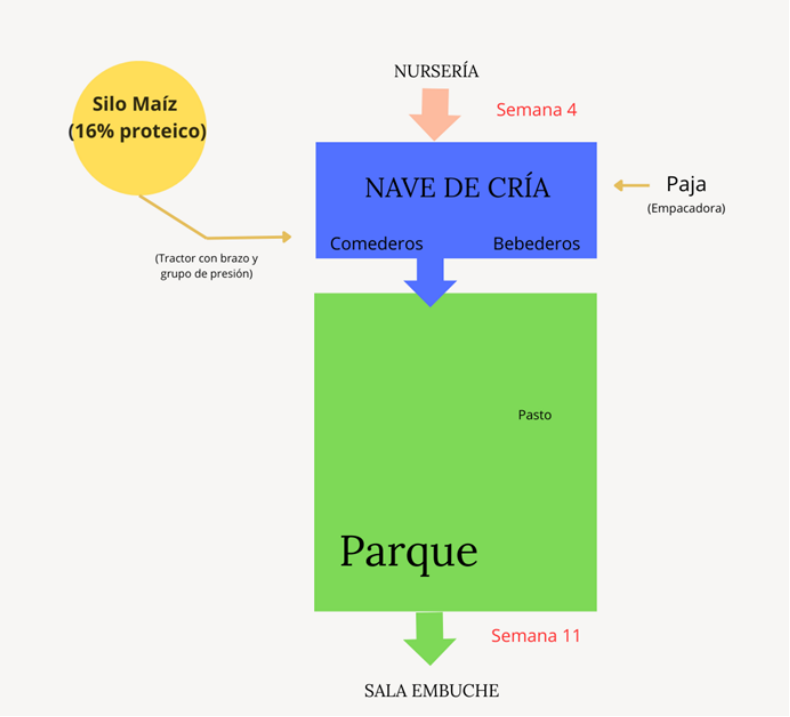


Figura 4: Diagrama de flujo de la distribución de la nueva nave. (Fuente: Elaboración propia)

El proceso de manejo es rotativo y organizado: los animales pasan por distintas salas y parques. Por ejemplo, tras su adaptación en la Sala de Nursería 1, los patos se trasladan a la Sala 1 de la Nave 1, que se conecta con el Parque 1. Este mismo modelo se repite en el resto de instalaciones, manteniendo un flujo regular y ordenado de bandas.

Como se puede observar en la figura 5, con la incorporación de la nueva Nave 3, dividida en dos salas, se amplía la capacidad operativa. Esta nave se conectará a los nuevos Parques 5 y 6, permitiendo una mejor distribución de las bandas y facilitando la rotación de los parques. En condiciones normales, dos parques permanecen vacíos (en descanso sanitario), mientras los otros cuatro se mantienen activos, con presencia de animales. Esta estrategia permite cumplir con el vacío sanitario de cuatro semanas entre cada banda, mejorando el control sanitario y reduciendo riesgos de contagios

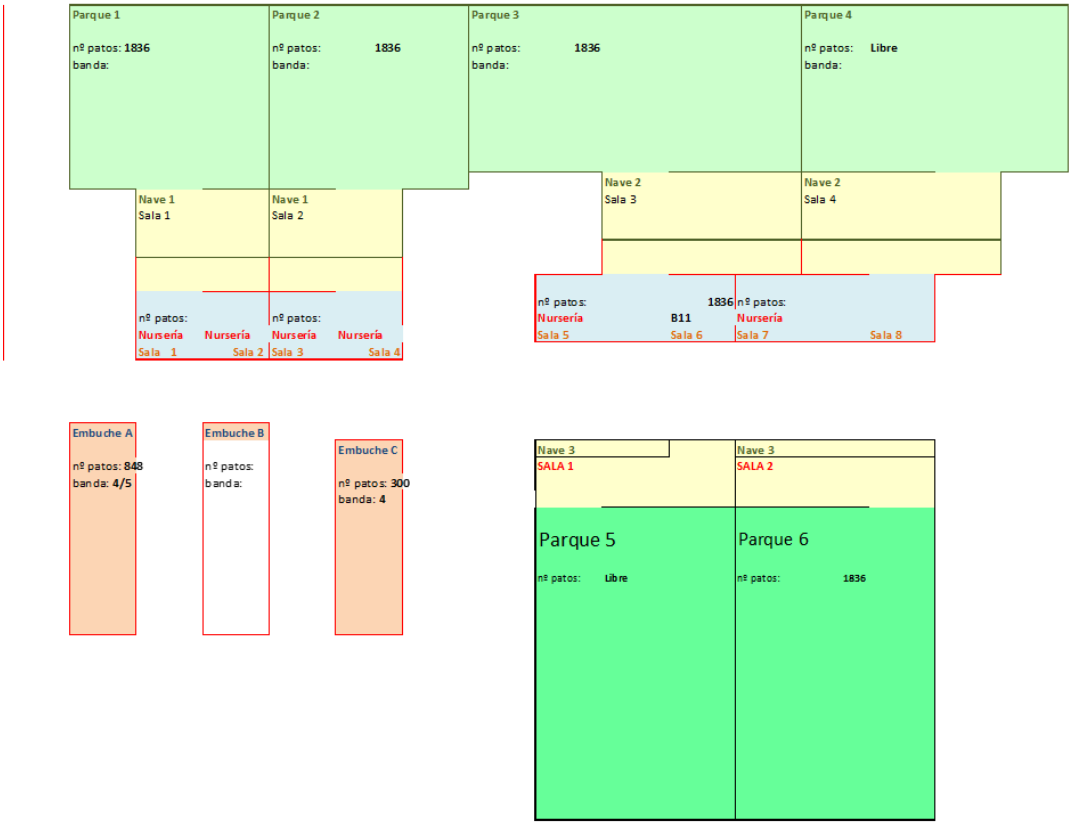


Figura 5: Esquema de organización para el manejo de patos con ampliación de naves situación normal. (Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por Selectos De Castilla)

Dentro de las naves, los animales se alojan sobre cama de paja, tendrán acceso a los comederos, la línea de bebederos, una canaleta para su limpieza y una canaleta con piedras para su molleja. Las naves estarán protegidas de aves salvajes a través de una malla que cubre la mayoría del lateral de la nave, salvo un hueco en la zona de abajo que permitirá la salida de los patos en situación normal y se mantendrá cerrada en situación de confinamiento.

A la hora de llevar a los patos a las salas de embuche, se dividen las bandas en dos tandas, de manera que se llevarían alrededor de 900 patos a una sala de embuche, y a la semana siguiente el resto de la banda.

5.3 Manejo en caso de confinamiento.

Ante una posible situación sanitaria que exija el confinamiento total de los patos en el interior de las instalaciones, se ha previsto una reorganización operativa del espacio en la nueva nave de cría. Esta nave, inicialmente diseñada con dos salas comunicadas con parques exteriores, puede adaptarse para funcionar como cuatro compartimentos internos independientes.

Cada uno de estos nuevos espacios tendría capacidad para albergar aproximadamente 600 patos, lo que supone cerca del 33% de una bandada estándar de 1.800 aves. En conjunto, la nave podría acoger hasta 1.200 patos distribuidos estratégicamente, garantizando una densidad baja, sin comprometer el bienestar ni la calidad del entorno.

Este rediseño se basa en tres pilares fundamentales:

1. Optimización del espacio físico, evitando el hacinamiento y permitiendo libertad de movimiento.
2. Mantenimiento de condiciones ambientales óptimas, como la ventilación, y el acceso eficiente a comederos y bebederos.
3. Reducción del estrés animal, gracias a una organización que minimiza los cambios abruptos y favorece la convivencia progresiva.

Durante el confinamiento, se reorganizarían las salas de las naves de cría. Estas no recibirían una banda completa, si no que una parte de la banda pasaría a una de las salas de la nueva nave, como podemos ver en la figura 6. Las bandas en las antiguas salas serían de 1200 patos y los 600 patos restantes pasarían a las salas de la nueva nave. A la hora de trasladar a los patos a las salas de embuche se seleccionarían los 600 patos de la sala nueva, y otros 300 de la sala antigua en la semana 11, y los otros 900 de la sala antigua se llevarían en la semana 12.

Por ejemplo, en la figura 6, podemos apreciar como en el parque 5 (nave 3), la banda 7 pasaría primero a embuche durante la semana 20. A continuación, la banda 8 se distribuiría en dos fases: una parte en la semana 22 (patos de la nueva nave y 300 del parque 2) y el resto (900 patos del parque 2) en la semana 23.

Esta organización permite mantener un ritmo semanal de salida hacia el matadero, conservando la eficiencia del proceso productivo aun en condiciones excepcionales.

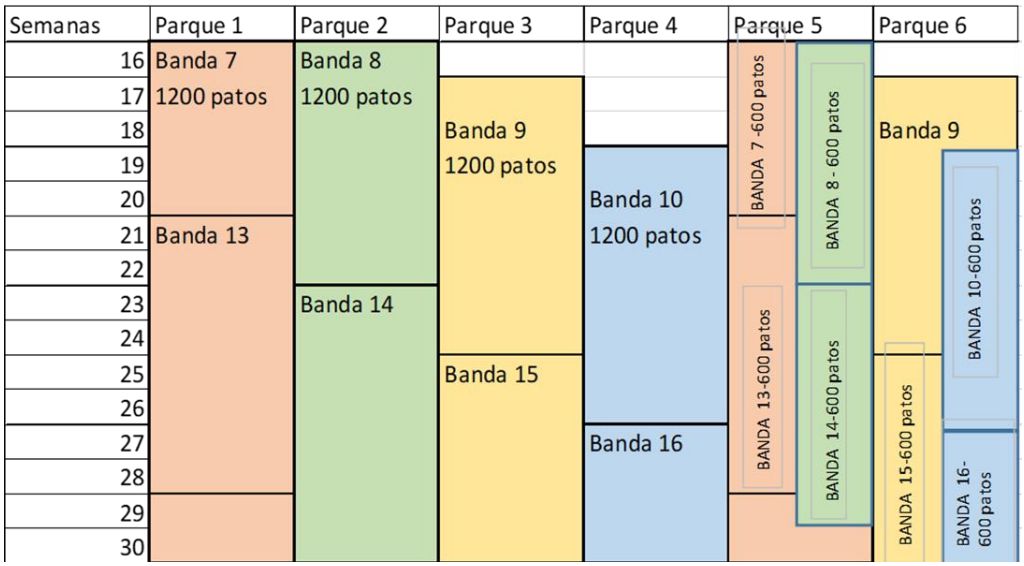


Figura 6: Ejemplo de organización de bandas en caso de confinamiento. (Fuente: elaboración propia)

Figura 7: Esquema de organización para el manejo de patos con ampliación de naves en situación de confinamiento. (Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por Selectos De Castilla)

5.4 Limpieza y desinfección.

El mantenimiento de la limpieza tanto en las salas de cría como en las salas nurserías, es fundamental para la sanidad de los patos. Después de cada ciclo de producción, se sigue un proceso de limpieza exhaustivo:

Extracción del abono: se retiran los desechos con una máquina especializada para evitar acumulaciones y daños en el suelo.

Secado y limpieza a presión: la sala se deja secar completamente y luego se limpia con una máquina de alta presión para eliminar residuos. La pendiente del suelo facilita el drenaje, evitando zonas de humedad.

Distribución de la cama: cada 2-3 días se reemplaza la paja con una empajadora motorizada, asegurando un ambiente seco y limpio para el bienestar de las aves.

5.5 Gestión de residuos.

La correcta gestión de residuos en la explotación avícola es clave para la sostenibilidad y el cumplimiento normativo.

Cadáveres de patos: son recogidos diariamente por la empresa Gesucal, S.L., encargada de su incineración para prevenir riesgos sanitarios. Son guardados en una cámara de frio en contenedores a la espera de ser recogidos.

Residuos orgánicos: el estiércol y restos vegetales se transforman en abono mediante compostaje, favoreciendo la fertilidad del suelo y reduciendo desechos. La explotación cuenta con parcelas en alquiler y parcelas propias a menos de 1 kilómetro de la granja, donde se realizan estos procesos.

5.6 Alimentación.

Las salas de la nueva nave están equipadas con 10 comederos por banda, fabricados en acero galvanizado de alta resistencia. Estos están estratégicamente distribuidos a lo largo del eje longitudinal de las salas para evitar la competencia entre animales y garantizar el acceso simultáneo de toda la bandada.

La alimentación se basa en pienso tostado de maíz con soja (16% de proteína). El pienso se almacena en silos exteriores y se distribuye con un tractor con un remolque mediante un sistema hidráulico programado, que controlan los operarios.Durante las primeras fases, se utiliza un pienso con un mayor contenido proteico (19%), que luego se reduce a 16% en la etapa de crecimiento que corresponde a la nueva sala. Asimismo, se proporciona piedrecilla de 4-6 mm *ad libitum* en canaletas para favorecer la función digestiva de la molleja.

El sistema también contempla la fase de pre-embuchado y ayuno progresivo, que se inicia a partir del día 56 y se extiende hasta el día 92, en preparación para la fase final de cebo. Esta gestión nutricional tiene como objetivo principal preparar el aparato digestivo del pato para recibir

raciones concentradas de alimento en mayor cantidad sin riesgo de problemas fisiológicos para así producir un mejor hígado graso en el embuche.

Sistema de bebida.

El suministro de agua se realiza mediante un sistema mixto de bebederos automáticos, compuesto por:

- 80 boquillas tipo nipple con copa recolectora, distribuidas en líneas paralelas ajustables en altura.
- 40 bebederos de doble boquilla con sistema de gota y taza, que mejoran el acceso y reducen el desperdicio de agua.

Estas instalaciones permiten cubrir con holgura las necesidades hídricas de la nave, estimadas en 7.200 litros diarios para una capacidad máxima de 3.600 patos. Cada boquilla proporciona un caudal aproximado de 80 ml/min, garantizando la correcta hidratación de los animales en todas las condiciones climáticas.

Figura 8: Bebederos de doble boquilla automática con taza actuales en granja avícola.

En cuanto a consumos, no se prevén aumentos en alimento ni en paja, ya que el número de animales se mantiene constante. Solo cuatro de las seis naves se utilizan de forma simultánea, por lo que el consumo de paja permanece estable respecto a la situación previa, manteniendo la eficiencia del sistema sin generar desperdicios.

5.6.1 Pasto.

El proyecto de los nuevos parques para patos incluye la plantación de Festuca arundinacea (festuca alta), seleccionada por su resistencia, adaptabilidad y capacidad para soportar el pisoteo de los animales. Esta planta perenne, que se adapta a diversas condiciones climáticas y de suelo,

requiere poco mantenimiento una vez establecida. Su crecimiento denso ayuda a prevenir la erosión del suelo, contribuyendo a la estabilidad del terreno y proporcionando un entorno saludable para los patos. La siembra de la festuca se realizará mediante siembra directa en primavera o principios de otoño, con una densidad de 30-40 g/m².

5.7 Equipos.

La iluminación en la granja se ajustará a las recomendaciones del Ministerio de Agricultura, con un nivel de iluminancia de 5-6 lux para las actividades nocturnas, adaptándose a la luz natural disponible. Se utilizará una hidrolimpiadora de agua fría Hyper C para asegurar una limpieza efectiva de las instalaciones, con especificaciones de alta potencia y eficiencia. Además, se emplearán una mini pala cargadora para el manejo de materiales como paja y residuos, y una empacadora de paja a motor para compactar y almacenar paja de manera eficiente.

5.8 Mano de obra y controles.

La gestión de la nueva nave y sus parques no requerirá contrataciones adicionales, ya que no se prevé un aumento en la capacidad total de la granja. El personal actual es suficiente para garantizar el correcto funcionamiento, estando compuesto por:

- 4 embuchadores (en turnos).
- 4 trabajadores del área de ganadería.
- 1 encargado responsable del manejo ganadero.

El manejo diario requiere al menos dos operarios especializados y la supervisión del encargado, asegurando un control efectivo de las instalaciones.

Durante todo el ciclo productivo los operarios realizan controles rutinarios y específicos para asegurar el bienestar animal y la eficiencia del sistema. Entre los más importantes destacan los ahora mencionados.

- Inspección diaria de comederos y bebederos, para asegurar la correcta disponibilidad de alimento y agua, evitar obstrucciones y prevenir enfermedades.
- Pesajes regulares en días clave (días 1, 22, 36, 50 y 71), seleccionando muestras aleatorias de 40 patos. Estos datos permiten ajustar condiciones si se detectan desviaciones en el crecimiento.
- Evaluación continúa del rendimiento y ajustes en manejo, alimentación, temperatura o ventilación cuando sea necesario.

5.9 Diseño.

La nueva nave de la explotación avícola tendrá unas dimensiones totales de 24 metros de ancho por 52 metros de largo, con una superficie total de 1.272 metros cuadrados. Estará dividida en dos zonas idénticas de 24 metros de ancho por 26 metros de largo, separadas por una barrera central, lo que optimiza el manejo de los patos. La nave contará con cuatro puertas para un

acceso eficiente y un lateral abierto con malla para ventilación natural y acceso a los parques exteriores.

El interior estará equipado con comederos (10 por banda) de 2x1x1 metros, bebederos regulables con una sección de 3,8x2 metros, canaletas con piedras para la molleja y canaletas de baño. La nave forma parte de un área total de 5.631,45 metros cuadrados, que incluye dos parques exteriores: parque 1 (2.287 m²) y Parque 2 (1.917 m²), diseñados para el bienestar de los patos en semilibertad. Este diseño maximiza el uso del espacio, facilita las operaciones y garantiza un entorno saludable para los animales.

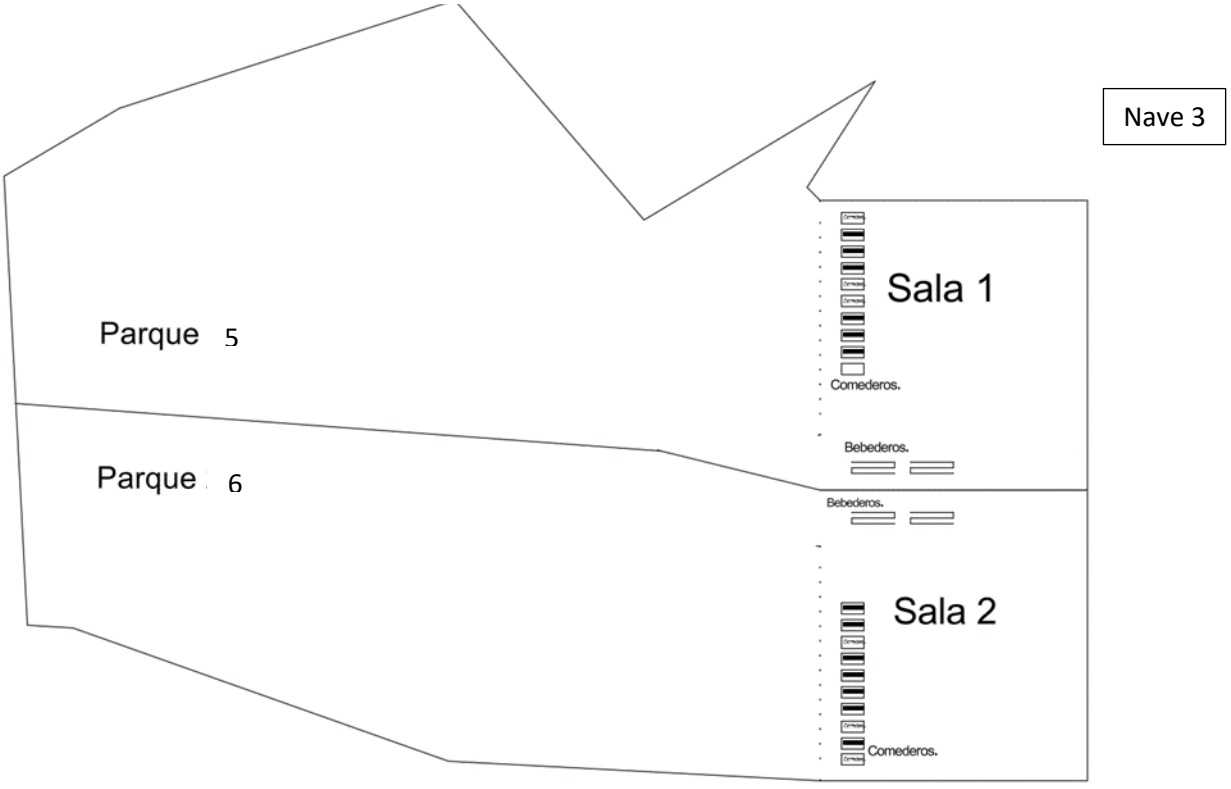


Figura 9: Plano de diseño de los parques y salas de la nueva nave.

6. Ingeniería de las obras.

6.1 Descripción de la nave.

El edificio proyectado es una nave de 24 metros de ancho por 52 metros de largo, con una división interna en dos salas para optimizar el manejo de los patos. Cada sala estará diseñada para cumplir con la normativa de densidad animal, asegurando que cada pato tenga 2,8 patos por metro cuadrado. La nave incluirá características esenciales como ventilación natural, iluminación adecuada y una orientación que permita un ambiente cómodo para los animales. Además, contará con bioseguridad, control sanitario y facilidad de limpieza para mantener la salud de los patos.

6.2 Descripción de las soluciones constructivas.

6.2.1. Estructura metálica

En el análisis de alternativas se evaluó el material más adecuado para la estructura, concluyendo que el acero era la mejor opción. Así, la estructura estará compuesta por pórticos simples de acero S-275 J0, con una luz de 24 metros y una separación de 5 metros entre el pórtico hastial y el pórtico tipo , y 6 metros entre pórticos tipo , sumando un total de 10 pórticos.

Pórticos tipo.

- Están compuestos por perfiles de acero laminado S-275, biempotrados en sus extremos y con sección constante.
- Dinteles: perfiles IPE 450.
- Pilares: perfiles HEB 320 de 5 metros de altura.

Pórticos hastiales.

- Pilares: perfiles HEA 120.
- Vigas: perfiles IPE 220, uniformes en las zonas interiores y exteriores.
- Separación entre pilares: 9 metros, dejando un espacio central de 6 metros entre los pilares centrales.
- Longitud total: 24 metros.

Correas: perfiles IPE 140, con una separación de 150 cm y una luz de 6 metros.

Las cartelas de los pórticos tendrán unas dimensiones de estas dimensiones.

-Para pórticos tipo: 250 x 720 x 15 mm.

-Para los pórticos hastiales: 100 x 410 x 8 mm en las exteriores y 100 x 350 x 8 mm en las interiores.

6.2.2. Cimentación.

Las zapatas de la cimentación serán uniformes en profundidad y material, pero varían en forma y tamaño según el tipo de pórtico:

- Zapatas laterales de pórticos hastiales: 170 × 170 × 50 cm.
- Zapatas centrales de pórticos hastiales (para pilares auxiliares): 130 × 120 × 80 cm.
- Zapatas de los pilares de los pórticos tipo: 300 × 320 × 120 cm.

El material será hormigón HA-25/B/20/XC2 sobre una capa de limpieza de 10 cm. La resistencia del hormigón será de 25 N/mm².

Las armaduras serán equivalentes a un 0,2% de la sección de las zapatas.

6.2.3. Cubierta.

La cubierta estará compuesta por paneles sándwich de acero galvanizado con núcleo de poliuretano, diseñados para ofrecer aislamiento térmico y resistencia estructural. Cada panel contará con:

Cara exterior: chapa grecada con tres grecas y un espesor de 0,5 mm.

Núcleo aislante: poliuretano de densidad media 40 kg/m³. Con un espesor de 0,4 cm.

6.2.4. Cerramientos exteriores

El perímetro de la nave contará con un muro de bloques de hormigón de 0,50 metros de altura, y desde esa altura, el cerramiento será de panel sándwich de poliuretano (PUR o PIR) de 30 mm, siguiendo las indicaciones del fabricante. En el lateral suroeste, se mantendrá el muro perimetral, pero el resto de este lado quedará abierto, cubierto con una malla de protección para evitar la entrada de aves y otros animales. En la esquina inferior se dejará una abertura de 5 metros de ancho y 2 metros de alto para el acceso de los patos a los parques exteriores.

6.2.5 Solera.

El suelo de la nave será de hormigón HA-25/P/20/XC1, reforzado con malla electrosoldada ME 15x15x6 y tendrá un espesor de 10 cm. Para asegurar un buen drenaje y facilitar el movimiento de los patos, se aplicará una pendiente del 1%, permitiendo que el agua se evacue adecuadamente hacia el exterior y las canaletas de desagüe.

6.2.6 Carpintería.

La nave tendrá 4 puertas correderas, dos a cada lado, ubicadas al inicio y al final de la nave. Serán del tipo Puerta Industrial Corredera Colgada Horizontal, con guías superiores e inferiores y estructura de acero. Cada puerta tendrá unas dimensiones de 5 metros de ancho por 4 metros de largo, y estará compuesta por chapas de fleje prelacado de acero DX51, con un espesor de 0,6 mm y módulos de 200 mm de greca.

6.2.7 Valla exterior.

Los parques de los patos estarán rodeados por una valla metálica sustentada por postes de madera de 1,5 metros de altura, garantizando una adecuada delimitación y seguridad para los

animales. Se trata de una cerca de alambre galvanizado con postes de madera colocados a intervalos regulares. La malla está tensada y fijada a los postes verticales. En la parte inferior, la cerca está asegurada con cemento, lo que ayuda a mantener la estructura firme y evitar que se levante o se afloje con el tiempo.

6.3 Instalaciones.

Para esta nueva nave se van a instalar las siguientes instalaciones.

-Fontanería

-Saneamiento

-Eléctrica

Además se realizara el cálculo de una ampliación de una instalación fotovoltaica con la que ya cuenta la granja.

6.3.1 Fontanería.

La red de fontanería está diseñada para suministrar agua limpia a todos los equipos que lo requieran, abastecer los bebederos de los animales y facilitar las labores de limpieza. El cálculo de las necesidades hídricas y el dimensionamiento de las tuberías se han realizado conforme a las recomendaciones del Código Técnico de la Edificación (CTE), específicamente siguiendo el Documento Básico de Salubridad.

Los puntos de consumo contemplados en la instalación son los siguientes:

- 2 grifos en el garaje
- 6 líneas de bebederos para los animales
- 2 tomas de agua destinadas a la hidrolimpiadora

A partir de esta distribución, se han calculado los distintos tramos de la red entre los puntos, obteniendo así el dimensionamiento completo de la instalación.

Tabla 3: Descripción de las derivaciones a los distintos puntos de consumo de la red de fontanería. Fuente: Elaboración propia.

Tramo	Inicio	Final
A-B	Acometida	Principio Nave
B-C	Principio Nave	Mitad sala 1
C-D	Mitad sala 1	Bebederos sala 1
D-E	Bebederos sala 1	Bebederos sala 2
E-F	Bebederos sala 2	Mitad sala 2
f-g	Mitad sala 2	Final Nave

Tabla 4: Resumen de la instalación de fontanería. (Fuente.Elaboración propia)

	Zona	Elementos	Q unitario (l/s N		K	Qs (l/s)	Q total (l/s)	Diametro (m)	Ønominal (m)	Longitud
A-B			2,06	10	0,33333	0,687	1,779	0,04344284	0,05	15
B-B1	Exterior sala 1	Grifo	0,2		1	0,200	0,2	0,01456731	0,02	23
B-C			1,86	9	0,353	0,657	1,579	0,04092767	0,05	13
C-C1	Sala 1	Toma hidrolin	0,35		1	0,350	0,35	0,01927074	0,02	0,3
C-D			1,51	8	0,377	0,569	1,229	0,03610696	0,04	10
D-D1	Sala 1	Línea bebede	0,16		0,707	0,113		0	0,02	0,2
D1-D2		Línea bebede	0,16		0,707	0,113		0	0,02	0,2
D2-D3		Línea bebede	0,16		0,707	0,113	0,339	0,01897557	0,02	0,2
D-E			1,03	5	0,5	0,515	0,889	0,03071873	0,032	2
E-E1	Sala 2	Línea bebede	0,16		0,707	0,113		0	0,02	0,2
E1-E2		Línea bebede	0,16		0,707	0,113		0	0,02	0,2
E2-E3		Línea bebede	0,16		0,707	0,113	0,339	0,01897557	0,02	0,2
E-F			0,55	2	1	0,550	0,55	0,02415715	0,025	10
F-F1	Sala 2	Toma hidrolin	0,35		1	0,350	0,35	0,01927074	0,02	0,3
F-G			0,2	1	1	0,200	0,2	0,01456731	0,016	13
G-G1	Exterior sala 2	Grifo	0,2	1	1	0,200	0,2	0,01456731	0,016	23

6.3.2 Saneamiento.

La red de saneamiento se compone de dos sistemas independientes: la evacuación de aguas residuales y la evacuación de aguas pluviales. Esta separación evita que un posible exceso de caudal en la red pluvial, debido a precipitaciones extraordinarias, provoque desbordamientos en la red de aguas residuales.

La red de aguas residuales conducirá los vertidos hasta una arqueta que se conecta con la red pública de alcantarillado. Por su parte, la red de aguas pluviales dirigirá el agua hacia un arroyo colindante.

Para el diseño y dimensionamiento de ambas redes, se han seguido las recomendaciones establecidas en el Documento Básico HS de Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

6.3.2.1 Aguas pluviales.

Para el dimensionamiento de la red de evacuación de aguas pluviales en una superficie de 1252 m², se han seguido las normativas del Documento Básico HS 5 del CTE.

1. Número de sumideros: Se requiere un sumidero por cada 150 m², lo que da un total de 9 sumideros distribuidos de forma regular a lo largo de la cubierta.
2. Superficie por canalón: Cada canalón recoge 70,54 m² de superficie, alimentando dos sumideros por canalón con un factor de corrección de 0,90.
3. Dimensionamiento de los canalones:
   - Canalones semicirculares: Diámetro nominal de 150 mm.
   - Canalones rectangulares: 150 mm (ancho) x 75 mm (alto).
4. Bajantes y Colectores:
   - Bajantes en esquina: 63 mm de diámetro nominal, cubriendo 70,54 m².
   - Bajantes intermedias: 75 mm de diámetro nominal, cubriendo 141,08 m².
   - Colectores laterales: Diámetro de 200 mm, con una pendiente del 1%, recogen el agua de cada faldón de la nave.
   - Colector general: Diámetro de 250 mm, con una pendiente del 2%, recoge el agua de los colectores laterales y la conduce hacia la cuneta.

6.3.2.2 Aguas residuales.

En la nave existen cuatro puntos de recogida de agua, conectados a sumideros sifónicos de 32 mm de diámetro. El agua se evacúa a través de ramales colectores:

- Ramal secundario: recoge el agua de dos sumideros, con un diámetro de 40 mm y una pendiente del 2%.
- Ramal principal: recoge el agua de los cuatro sumideros y desemboca en un colector horizontal de 90 mm de diámetro y pendiente del 1%.

6.3.3 Eléctrica e iluminación.

La instalación eléctrica se dimensiona de manera similar a las demás, comenzando por calcular las necesidades y consumos de los aparatos, y luego se determina la sección y tipo de cable necesario para alimentarlos. Primero se calculan los requerimientos de iluminación y los de los otros dispositivos, y a partir de ahí se dimensiona la red general.

En la siguiente tabla se presentan las características del diseño de iluminación de las distintas salas.

Tabla 5: Necesidades de las luminarias de cada sala. (Fuente: elaboración propia).

Receptor	Cantidad	Potencia (W)	Potencia total	Horas	Energía (Wh)
Luminaria interior	8	32,5	260	12	3120
Luminaria exterior	4	200	800	14	11200
				Total:	14320

En la siguiente tabla podemos ver la potencia total requerida en la nave.

Tabla 7: Necesidades eléctricas diarias de la nave. (Fuente: Elaboración propia).

Receptor	Cantidad	Potencia (W)	Potencia total	Horas	Energía (Wh)
Luminaria interior sala 1	4	32,5	130	12	1560
Luminaria exterior 1	2	200	400	14	5600
Hidrolimpiadora	2	9400	18800	2	37600
Toma monofásica	2	230	460	1	460
Toma trifásica	1	3000	3000	1	3000
Alumbrado Emergencia	2	8	16	24	384
Luminaria interior sala 2	4	32,5	130	12	1560
Luminaria exterior 2	2	200	400	14	5600
Toma monofásica	2	230	460	1	460
Toma trifásica	1	3000	3000	1	3000
				Total:	59224

Teniendo en cuenta los diferentes aparatos, se ha decidido contar con dos cuadros eléctricos, divididos en cada sala.

Cuadro 1.

(L1): Iluminación de sala 1 y Alumbrado de emergencia.

(L2): Iluminación exterior parque 1.

(L3): Tomas de corriente de: Sala 1.

(L4): Toma corriente Hidrolimpiadora sala 1.

Cuadro 2.

(L5): Iluminación exterior sala 2.

(L6): Toma de corriente sala 2.

(L7): Iluminación sala 2 y alumbrado de emergencia.

(L8): Toma de corriente de hidrolimpiadora sala 2.

Tabla 7. Resumen de los circuitos y datos de la potencia, intensidad, caída de tensión, longitud y diámetro del cableado de los circuitos secundarios.

Circuito	Cuadros	Potencia	L (m)	I real (A)	S (mm2)
(L1): Iluminación de sala 1 y Alumbrado de emergencia	L1	138	35	0,67	1,50
(L2): Iluminación exterior parque 1	L2	400	44	1,93	1,50
(L3): Tomas de corriente de: Sala 1	L3	1300	1	3,25	1,50
(L4): Toma corriente Hidrolimpiadora sala 1.	L4	9800	10	30,63	16,00
(L5): Iluminación exterior sala 2	L5	400	44	1,93	1,50
(L6): Toma de corriente sala 2	L6	1300	20	3,61	1,50
(L7): Iluminación sala 2 y alumbrado de emergencia.	L7	138	34	0,60	1,50
(L8): Itoma de corriente de hidrolimpiadora sala 2	L8	9800	10	30,63	16,00

6.3.4 Ampliación instalación fotovoltaica.

La granja contaba previamente con una instalación fotovoltaica para autoconsumo, pero se ha decidido realizar una ampliación de 80 kW adicionales. Para llevar a cabo el dimensionamiento y los cálculos necesarios, se ha elaborado un informe energético fotovoltaico (Subanejo 4.1), en el cual se detalla los parámetros generales de la instalación, las pérdidas del campo fotovoltaico y se realizan diferentes análisis del rendimiento y la producción de energía.

Situación Actual: el estudio de la instalación solar fotovoltaica se ha basado en las facturas eléctricas más recientes proporcionadas por la propiedad, las cuales han permitido determinar el consumo eléctrico actual y el diseño adecuado de la instalación.

Dimensionamiento de la Instalación: se ha proyectado una ampliación de la instalación fotovoltaica con una potencia de 80 kW para autoconsumo y la venta de excedentes a la red. La red incluirá:

- 9 ramas de 16 módulos fotovoltaicos en serie, modelo Exiom Solution EX550MB-144, con una potencia de 550W cada uno, totalizando 144 módulos.
- La potencia total de la instalación será de 79,200 kWp.

- Se requerirá una superficie aproximada de 375 m², con los módulos dispuestos sobre la cubierta de la nave mediante una estructura fija de triángulos inclinados.
- La conexión a la red se llevará a cabo en trifásico, utilizando un contador trifásico bidireccional.

Los equipos son los siguientes.

- Módulos Fotovoltaicos: Paneles de silicio monocristalino de alto rendimiento, similar al modelo Exiom Solution EX550MB-144, con una potencia nominal de 550W.
- Inversores.
  - Inversor Aros Sirio RS 80.0 T o similar.
- Estructura de Anclaje: Estructura fija de triángulos inclinados, fabricada en acero galvanizado o aluminio. Para instalar sobre cubierta inclinada.
- Cableado, Contadores y Protecciones: Incluye contador bidireccional, fusibles, interruptores generales, interruptores automáticos diferenciales y de conexión.

Esta ampliación de la instalación fotovoltaica no solo permitirá reducir el consumo de energía de la red, sino también optimizar el aprovechamiento de la energía solar y contribuir a la sostenibilidad mediante la venta de los excedentes generados.

Tabla 9: Producción y ahorro con ampliación de instalación solar. (Fuente: Elaboración propia)

	Producción solar (KWh)	Autoconsumo (KWh)	Excedente (KWh)	Ahorro por autoconsumo (Euros)	Venta excedente (Euros)	Ahorro total (Euros)
Enero	5214	2734	2480	382,76	248	630,76
Febrero	7155	2929	4226	410,06	422,6	832,66
Marzo	10627	2834	7793	396,76	779,3	1176,06
Abril	11611	2031	9580	284,34	958	1242,34
Mayo	13659	4238	9421	593,32	942,1	1535,42
Junio	14062	2317	11745	324,38	1174,5	1498,88
Julio	14962	1193	13769	167,02	1376,9	1543,92
Agosto	13861	7438	6423	1041,32	642,3	1683,62
Septiembre	11457	5437	6020	761,18	602	1363,18
Octubre	8323	4897	3426	685,58	342,6	1028,18
Noviembre	5848	3176	2672	444,64	267,2	711,84
Diciembre	4187	2639	1548	369,46	154,8	524,26
Total	120966	41863	79103	5860,82	7910,3	13771,12

7. Seguridad y salud.

Según el Real Decreto 1627/1997, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, este proyecto cumple los requisitos para la elaboración de un estudio básico de seguridad y salud debido a que:

- El presupuesto de ejecución es inferior a 450.760,00 euros.
- La duración estimada no supera los 30 días laborables con más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen total de mano de obra no excede los 500 días de trabajo.
- No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Dado que se cumplen estos criterios, se incluye un estudio básico de seguridad y salud, cuyo contenido se desarrolla en el *Anejo 17* e incluye.

1. Memoria.
   - Justificación, objeto y contenido.
   - Datos generales.
   - Medios de auxilio.
   - Instalaciones de higiene y bienestar.
   - Identificación de riesgos y medidas preventivas.
   - Riesgos evitables y no eliminables.
   - Condiciones de seguridad en futuras reparaciones.
   - Trabajos con riesgos especiales.
   - Medidas en caso de emergencia.
   - Presencia de los recursos preventivos del contratista.

2. Normativa y legislación aplicable.

3. Pliego.

- Pliego de cláusulas administrativas.
- Pliego de condiciones técnicas particulares.

8. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

El proyecto cumple con el Código Técnico de la Edificación (CTE), justificándose en los siguientes documentos básicos:

8.1. Seguridad estructural (DB SE).

Los requisitos de seguridad estructural se detallan en el Anejo 5: Ingeniería de las obras. Se han considerado los siguientes documentos del CTE:

- DB SE: Seguridad estructural.

- DB SE-AE: Acciones en la edificación.
- DB SE-C: Cimentaciones.
- DB SE-A: Acero.

8.2. Seguridad en caso de incendios (DB SI)

El cumplimiento de los requisitos de seguridad contra incendios se desarrolla en el Anejo 9: Protección contra incendios. Para ello, se ha seguido lo establecido en el Real Decreto 2267/2004, que aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA)

Este documento busca reducir los riesgos de accidentes y garantizar accesibilidad segura. En este proyecto:

- Se cumple con la seguridad frente a impactos y atrapamientos (SUA 2).
- Se instalan medidas de seguridad en pozos y depósitos para evitar ahogamientos (SUA 6).
- No se aplican requisitos de seguridad frente a caídas, alta ocupación, circulación de vehículos, rayos ni accesibilidad.

8.3 Ahorro de Energía (DB-HE)

Este documento promueve la eficiencia energética mediante control de consumo, instalaciones térmicas y uso de energías renovables. Sin embargo, las naves agrícolas no están sujetas a su cumplimiento.

8.4 Protección contra el Ruido (DB-HR)

Se busca limitar el impacto acústico en los edificios. No obstante, las naves agrícolas quedan excluidas de esta normativa.

8.5 Salubridad (DB-HS)

Se establecen medidas para garantizar condiciones higiénicas adecuadas.

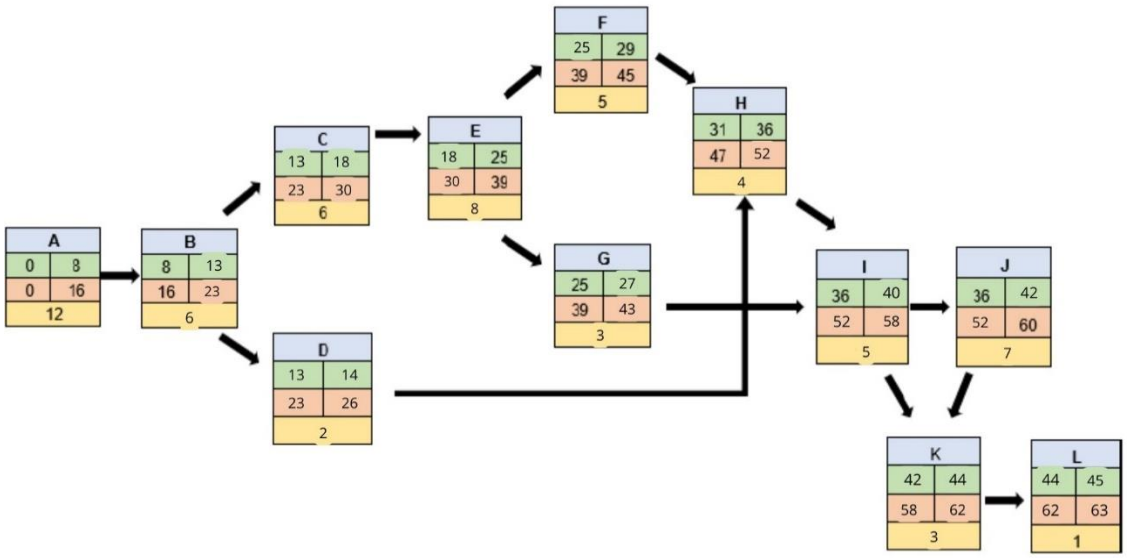
- Protección frente a la humedad (HS 1): No se requiere por la naturaleza agropecuaria de la nave.
- Suministro y evacuación de agua (HS 4 y HS 5): Se cumple con la normativa, como se indica en el Anejo 8.
- Exposición al radón (HS 6): No aplicable en este proyecto.
- Recogida de residuos y calidad del aire interior (HS 2 y HS 3): No aplicables.

9. Programa de la ejecución y puesta en marcha.

La programación de las obras contempla las siguientes fases.

- Permisos y licencias: Tramitación administrativa para el inicio de la obra.
- Acondicionamiento del terreno: Limpieza, nivelación y excavaciones.
- Cimentaciones: Excavación e instalación de armaduras y hormigón.
- Saneamiento: Instalación de zanjas, arquetas y tuberías.
- Estructuras: Montaje de pilares, vigas y correas de acero.
- Cubiertas: Colocación de paneles sándwich y sistema de drenaje.
- Cerramientos: Construcción con bloques de hormigón.
- Solera: Compactación y vertido de hormigón.
- Instalaciones: Red eléctrica y fontanería.
- Carpintería y vallados: Instalación de puertas y vallas metálicas.
- Equipamiento ganadero: Montaje de silos, comederos y sistemas automáticos.
- Urbanización: Nivelación y cierre perimetral de la parcela.

Figura 10. Gráfico Pert. (Fuente: elaboración propia con Lucidchat)



A continuación, en la Tabla 6, se presentan las tareas planificadas junto con sus fechas estimadas de inicio y finalización. Y la figura 3 que representa el grafico de Grantt.

La obra empezará el 4 de febrero de 2026 y finalizará el 26 de abril de 2026.

Tabla 12. Duración y fecha de cada una de las tareas a realizar.

Actividad	Fecha Inicio	Duración	Fecha Fin
A	04-feb	12	19-feb
B	20-feb	6	27-feb
C	03-mar	6	09-mar
D	03-mar	2	06-mar
E	13-mar	8	25-mar
F	25-mar	5	1-abr
G	26-mar	3	30-mar
H	2-abr	4	7-abr
I	31 -mar	5	6-abr
J	7-abr	7	15-abril
K	16 –abr	3	24-abril
L	25 abril	1	26 abril

Figura . Gráfico de Gantt.

10. Estudio de impacto ambiental.

Según la Ley de Evaluación Ambiental y el Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, el proyecto en cuestión no requiere un estudio de impacto ambiental debido a su bajo volumen de producción, la ausencia de productos químicos o tóxicos y la falta de residuos que puedan generar impactos negativos.

Sin embargo, según el artículo 3 del mencionado texto legal, todas las actividades, instalaciones y proyectos, tanto públicos como privados, que puedan causar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, ocasionar daños al medio ambiente o representar riesgos para las personas o bienes, están sujetos a la legislación ambiental correspondiente.

La evaluación ambiental se encuentra detallada en el "Anejo 11. Impacto ambiental", donde se analizan los cambios que ocurrirán al establecer una nueva nave en la granja, comparando el estado actual antes de la construcción de la nave y el estado previsto.

Se identifican los impactos y su repercusión en el medio ambiente tanto durante la fase de construcción como durante la actividad de la granja .Se realiza una matriz para caracterizar los impactos y calcular su incidencia, determinando que la fase de construcción tendrá una incidencia moderada, mientras que la fase de actividad de la granja tendrá una incidencia baja.Se incluyen planes, medidas de prevención, corrección y compensación y medidas de buenas prácticas para abordar dichos impactos.

11. Estudio Económico.

Se han evaluado dos alternativas de financiación para la inversión en la nueva nave, con el objetivo principal de reducir el impacto de futuros confinamientos, mejorar el rendimiento productivo y optimizar la gestión de la granja.

Primer supuesto.

Se opta por un préstamo de menor cuantía acompañado de una subvención. Aunque este modelo requiere menos financiación externa, presenta flujos de caja negativos hasta el quinto año y no se observan incrementos sostenidos en los flujos anuales hasta el noveno año. La rentabilidad es moderada, con una TIR del 10,08%, una recuperación de la inversión en 12 años y un VAN de 102.390,98 €. En escenarios más optimistas, con un 10% de mejora en los flujos, el VAN se eleva a 76.175,59 € en 15 años.

Segundo supuesto.

Se plantea un préstamo de mayor importe, a devolver en 7 años, con una subvención menor. Aunque hay cuatro años iniciales con flujo negativo, se logra un aumento positivo a partir del séptimo año. Este escenario ofrece una TIR del 17,23%, una recuperación en 10 años y un VAN de 188.764,99 €, que llega a 136.029,13 € en el escenario más favorable.

Ambas opciones permiten amortizar la inversión en menos de 15 años, demostrando la viabilidad económica del proyecto a medio y largo plazo. Sin embargo, el segundo supuesto se considera más rentable y atractivo, ya que permite recuperar antes la inversión, reducir los riesgos iniciales y mejorar más rápidamente los flujos de caja, a pesar de la menor ayuda pública y un mayor esfuerzo financiero inicial.

12. Presupuesto.

El presupuesto se encuentra detallado en el Documento V. Presupuesto. En el Documento IV se presentan los cálculos de las mediciones necesarias para la ejecución del proyecto, mientras que en el Anejo 16 se incluye la justificación de los precios. A continuación, se muestra un resumen del presupuesto.

Capítulo	**Importe**
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	3.530,60
Capítulo 2 Cimentación.	15.011,19
Capítulo 3 Estructura.	47.268,04
Capítulo 4 Solera.	18.133,44
Capítulo 5 Cubierta.	10.419,55
Capítulo 6 Saneamiento.	9.536,03
Capítulo 7 Fachada y particiones.	16.897,70
Capítulo 8 Carpintería.	6.142,60
Capítulo 9 Instalaciones.	42.028,90
Capítulo 10 Vallado.	4.133,58
Capítulo 11 Equipos.	6.455,22
Capítulo 12 Cultivo parques.	6.932,69
Capítulo 13 Gestión de residuos.	192,70
Capítulo 14 Control de Calidad.	464,90
Capítulo 15 Seguridad y salud.	462,12
Presupuesto de ejecución material.	**187.609,26**
13% de gastos generales.	24.389,20
6% de beneficio industrial.	11.256,56
Suma .	223.255,02
21% IVA.	46.883,55

Presupuesto de ejecución por contrata.		**270.138,57**	
Honorarios de Ingeniero			
Proyecto	2,00% sobre PEM .		3.752,19
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .		787,96
	Total honorarios de Proyecto .		4.540,15
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .		3.752,19
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .		787,96
	Total honorarios de Dirección de obra .		4.540,15
	Total honorarios de Ingeniero.		**9.080,30**
Honorarios de Estudio Seguridad y Salud			
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .		3.752,19
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .		787,96
	Total honorarios de Estudio Seguridad y Salud .		**4.540,15**
	Total honorarios .		**13.620,45**
	Total presupuesto general .		**283.759,02**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

Firmado: La alumna del Máster en Ingeniería Agronómica, Aitana Noemi De Prado Viargues.

En Villamartín de Campos, Palencia.

A 16 de Junio de 2025.

ANEJOS A LA MEMORIA.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE ANEJO 1

1. Introducción..... 1
2. Metodología. 1
3. Condiciones del promotor..... 1
4. Identificación de alternativas..... 2
5. Estudio de las alternativas..... 2
5.1 Alternativas de localización..... 2
5.1.1. Opciones de localización……..…2
5.1.2 Criterios de evaluación…….……...3
5.1.3 Valoración de las alternativas. ……..3
5.2 Alternativas de producción 5
5.2.1 Opciones de producción……..……..…5
5.2.2 Criterios de evaluación. ……5
5.2.3 Valoración de las alternativas. ……..…6
5.3 Alternativas de mejora energética..... 7
5.3.1 Opciones de paneles fotovoltaicos……7
5.3.2 Criterios de evaluación. …….……7
5.3.3 Valoración de las alternativas. ……..……7
5.4 Alternativas de diseño en planta..... 8
5.4.1 Opciones de diseño en planta. ……8
5.4.2 Criterios de evaluación. ……..……8
5.4.3 Valoración de las alternativas. ……9
5.5 Alternativas de construcción..... 10
5.5.1 Opciones de construcción……..…10
5.5.2 Criterios de evaluación.....10
5.5.3 Valoración de las alternativas……11
5.6 Alternativas de cultivo 12
5.6.1 Opciones de cultivo……..12
5.6.2 Criterios de evaluación…… 12

5.6.3 Valoración de las alternativas……..12

6. Conclusiones..... 14

1. Introducción

Este estudio tiene como objetivo analizar y evaluar de manera adecuada las diferentes opciones relacionadas con el diseño, construcción, implementación y puesta en marcha de una nave avícola.

Para llevar a cabo este estudio, se han considerado los diversos aspectos presentes en el proyecto. Con base en las conclusiones de este anexo, tomaremos las decisiones necesarias para ejecutar el proyecto, eligiendo las alternativas más oportunas, eficientes y rentables, respetando las condiciones establecidas por el promotor.

2. Metodología

El análisis de alternativas se realizará a través de un método multicriterio. Este enfoque permite describir, evaluar, seleccionar o descartar las diferentes opciones, utilizando una evaluación basada en varios criterios.
Este análisis asigna una puntuación a cada criterio de cada alternativa (VAjCi), la cual oscila entre 0 y 1, dependiendo de su adecuación al proyecto. El valor 1 representa la opción más favorable, mientras que el 0 indica la menos adecuada. Esta puntuación se multiplica por el valor ponderado del criterio (PCi), que es una estimación realizada por el proyectista y también se encuentra en el rango de 0 a 1.

La función del criterio se calculará mediante la fórmula:

$$FC(Aj) = \Sigma (VAjCi \cdot PCi)$$

Donde:

- VAjCi es la valoración de la alternativa i
- PCi es el valor ponderado del criterio n

Teniendo en cuenta que:
$0 < VAjCi < 1$ y $0 < PCi < 1$

Finalmente, seleccionaremos la alternativa que presente el mayor valor en la función de criterio, siendo esta la más adecuada para el proyecto.

3. Condicionantes del promotor.

El promotor ha establecido una serie de requisitos que deben ser considerados de manera relevante para la selección de la alternativa final. Las condiciones impuestas son:

-Ampliación de capacidad de la granja para garantizar mayor rotación de animales y optimizar los tiempos de producción.

-Disponibilidad de áreas cubiertas adecuadas para el resguardo de los patos en caso de enfermedades, asegurando un entorno protegido y controlado.

-Viabilidad económica que asegure la rentabilidad a largo plazo posible y permita un retorno de la inversión eficiente.

-Comodidad en el manejo de las naves desde un punto de vista operativo, asegurando un diseño funcional y adecuado para las tareas diarias.

-Rentabilidad de la infraestructura optimizando los costos de construcción y mantenimiento de las naves y el sistema energético, sin comprometer la calidad del proyecto.

-Automatización del proceso productivo y gestión de las naves, minimizando la intervención humana para lograr una mayor eficiencia en la operación.

-Cumplimiento estricto de la normativa sanitaria para garantizar el bienestar de los animales y la plena conformidad con las regulaciones vigentes.

-Optimización energética en la ampliación de la capacidad, con especial atención a la implementación de soluciones de eficiencia energética para reducir el consumo y los costos eléctricos.

-Impacto ambiental mínimo, respetando tanto el entorno natural como las normativas medioambientales, contribuyendo a un desarrollo sostenible de la actividad.

-Flexibilidad para el crecimiento futuro, permitiendo la adaptación de las instalaciones a posibles necesidades de ampliación a largo plazo sin grandes modificaciones estructurales.

4. Identificación de alternativas.

Las alternativas que se van a evaluar para que la ejecución del proyecto sea la más favorable son las siguientes:

-Alternativas de localización

-Alternativas de producción

-Alternativas de mejora energética.

-Alternativas de diseño en planta.

-Alternativas de construcción.

-Alternativas de cultivo.

5. Estudio de las alternativas.

5.1 Alternativas de localización.

Alternativa 1: Parcela nº 37 del Polígono 506 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).
Alternativa 2: Parcela nº 33 del Polígono 507 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

En la Alternativa 1, se propone colocar la nave dentro de la parcela donde actualmente se encuentra la granja existente.
En la Alternativa 2, se trata de una parcela situada a 2 kilómetros de la granja actual.

5.1.2. Criterios de evaluación.

- Criterio A: Acceso a red de comunicaciones → PCA: 0,8
- Criterio B: Facilidad de toma de servicios públicos → PCB: 0,9
- Criterio C: Posibilidad de ampliación → PCC: 1,0
- Criterio D: Coste de transporte de los animales → PCD: 0,7
- Criterio E: Control sanitario → PCE: 0,6
- Criterio F: Facilidad de manejo → PCF: 0,8

5.1.3. Valoración de las alternativas.

Alternativa 1: Parcela nº 37 del Polígono 506 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

Criterio A.
La parcela se encuentra dentro del mismo terreno donde actualmente opera la granja, con acceso directo a las redes de comunicación existentes y servicios ya instalados. Esto facilita enormemente la logística.
Puntuación: 0,9

Criterio B.
Al estar ubicada en la misma parcela que la granja, ya cuenta con tomas de agua, electricidad y servicios de alcantarillado, lo que reduce significativamente los costes adicionales.
Puntuación: 1,0

Criterio C.
Aunque la parcela es limitada en tamaño (4.320 m^2), ofrece suficiente espacio para pequeñas expansiones, pero no sería adecuada para una ampliación significativa.
Puntuación: 0,5

Criterio D.
El transporte de los animales es muy conveniente, ya que no se requiere movimiento entre parcelas. Esto ahorra tiempo y costes de desplazamiento.
Puntuación: 1,0

Criterio E.
Desde el punto de vista sanitario, al compartir la misma parcela, existe el riesgo de que los patos estén demasiado cerca entre ellos, lo que puede aumentar la probabilidad de

contagios.
Puntuación: 0,5

Criterio F.
La gestión operativa es mucho más sencilla al estar dentro de la misma propiedad, lo que permite un manejo eficiente sin necesidad de trasladar los animales entre ubicaciones.
Puntuación: 1,0

Alternativa 2: Parcela nº 33 del Polígono 507 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

Criterio A.
La parcela está a 2 kilómetros de la granja actual, con acceso menos directo, ya que incluye un kilómetro de camino sin pavimentar. Esto puede dificultar el acceso en comparación con la primera alternativa.
Puntuación: 0,7

Criterio B.
Si bien la parcela tiene acceso a los servicios básicos de agua y electricidad, no cuenta con instalaciones de naves propias del promotor, lo que implicaría un mayor coste de instalación y conexión.
Puntuación: 0,7

Criterio C.
La parcela es considerablemente más grande, con 20,6 hectáreas disponibles, lo que la hace ideal para una ampliación a largo plazo, permitiendo construir nuevas instalaciones y expandir las operaciones sin limitaciones de espacio.
Puntuación: 1,0

Criterio D.
El transporte de los animales implicaría el uso de camiones para mover los patos de la granja actual a la nueva parcela, lo que supondría un coste y una logística adicionales.
Puntuación: 0,6

Criterio E.
Desde el punto de vista sanitario, esta opción es más favorable, ya que los patos estarían más alejados entre sí, reduciendo el riesgo de transmisión de enfermedades entre grupos.
Puntuación: 0,8

Criterio F.
El manejo es más complicado en esta opción, ya que implicaría un desplazamiento diario de los animales entre la granja actual y la nueva ubicación, lo que incrementa la dificultad y los costes operativos.
Puntuación: 0,6

Tabla 1. Valoración de las alternativas de localización(Fuente: elaboración propia con Gynzy).

Criterios	PCi	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Criterio A: Acceso a red de comunicaciones	0.8	0.72	0.56
Criterio B: Facilidad de toma a servicios públicos	0.9	0.90	0.63
Criterio C: Posibilidad de ampliación	1.0	0.50	1.00
Criterio D: Coste de transporte de los animales	0.7	0.70	0.42
Criterio E: Control sanitario	0.6	0.30	0.48
Criterio F: Facilidad de manejo	0.8	0.80	0.48
Total		**3.92**	**3.57**

Tras analizar las dos alternativas, la Alternativa 1 ofrece ventajas significativas en términos de facilidad de manejo, menores costes de transporte y disponibilidad inmediata de servicios, lo que la convierte en una opción más práctica a corto plazo. Aunque la Alternativa 2 es más adecuada para una ampliación significativa y ofrece mejor control sanitario, lo que la hace ideal si se prioriza el crecimiento a largo plazo.

Por tanto, la mejor alternativa seria la 1, Parcela nº 37 del Polígono 506 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

5.2 Alternativas de producción.

El promotor desea disponer de la nave en caso de que haya una alerta sanitaria, permitiendo confinar a los patos de manera segura.

5.2.1 Opciones de Producción.

- Alternativa 1: Nave completamente cerrada, con sobredimensionamiento.
- Alternativa 2: Naves con aberturas laterales y accesos a parques.

5.2.2 Criterios de Evaluación.

Los criterios utilizados para evaluar las alternativas de producción son los siguientes:

Criterio A. Aislamiento en caso de emergencia
Este criterio mide la capacidad de la nave para aislar a los patos del exterior en situaciones de alerta sanitaria.

Criterio B. Utilidad en situaciones normales
Evalúa la funcionalidad de la nave en condiciones normales de producción, permitiendo el acceso al exterior.

Criterio C. Presupuesto necesario
Considera el coste de implementación y los gastos adicionales necesarios para la creación de infraestructuras asociadas, como vallas y acondicionamiento de tierras.

Criterio D. Calidad del producto
Este criterio se refiere a la calidad del producto final, teniendo en cuenta las condiciones de crianza de los patos.

5.2.3 Valoración de las Alternativas.

Alternativa 1. Nave completamente cerrada

Aislamiento. La alta puntuación (0.90) refleja que esta opción asegura el aislamiento total de los patos, protegiéndolos en caso de alerta sanitaria.

Utilidad. La puntuación (0.50) indica que no es tan funcional en condiciones normales, ya que no permite el acceso al exterior.

Presupuesto. Esta alternativa recibe un puntaje de 0.60, considerando que el sobredimensionamiento puede incrementar el coste inicial, pero no tanto como la alternativa 2.

Calidad del producto. Con una puntuación de 0.70, ofrece una calidad moderada, ya que los patos no están en semilibertad.

Alternativa 2. Naves con aberturas laterales

Aislamiento. La puntuación (0.70) refleja que, aunque proporciona un buen nivel de aislamiento, no es total, lo que podría ser un riesgo en caso de una emergencia.

Utilidad. Alta puntuación (0.80) en condiciones normales, ya que permite que los patos tengan acceso al exterior, favoreciendo su bienestar.

Presupuesto. Puntuación más baja (0.40) debido a la necesidad de mayores inversiones para vallas y acondicionamiento de tierras.

Calidad del producto. Con una alta puntuación (0.90), se espera que la crianza en semi-libertad genere un producto de mejor calidad.

Tabla 2: Valoración de las alternativas de producción. (Fuente: elaboración propia con Gynzy)

Criterios	PCi	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Criterio A: Aislamiento en caso de emergencia	0.9	0.90	0.70
Criterio B: Utilidad en situaciones normales	0.8	0.50	0.80
Criterio C: Presupuesto necesario	0.7	0.60	0.40
Criterio D: Calidad del producto	0.9	0.70	0.90
Total		**2.70**	**2.80**

La Alternativa 2 (naves con aberturas laterales) obtiene un puntaje total de 2.80, lo que la convierte en la opción más favorable en términos de utilidad, calidad del producto y funcionalidad general. La Alternativa 1 (nave completamente cerrada) tiene un puntaje de 2.70, siendo segura en situaciones de emergencia, pero menos práctica en condiciones normales.

5.3 Alternativas de mejora energética.

En la actualidad, existen distintas alternativas a la hora de elegir un tipo de panel fotovoltaico.

5.3.1 Opciones de Paneles Fotovoltaicos.

Alternativa 1: paneles monocristalinos.

Alternativa 2: paneles policristalinos.

Alternativa 3: paneles de silicio amorfo.

5.3.2 Criterios de Evaluación.

Criterio A. Coste.

Evalúa el coste inicial de instalación de los paneles, así como los gastos de mantenimiento a lo largo de su vida útil.

Criterio B. Rendimiento.

Este criterio mide la eficiencia de conversión de los paneles fotovoltaicos, es decir, cuánta energía solar pueden transformar en energía eléctrica.

Criterio C. Rentabilidad.

Considera la relación entre la inversión inicial y el retorno esperado en términos de ahorro en la factura eléctrica y posibles ingresos por venta de energía.

5.3.3 Valoración de las Alternativas.

Alternativa 1: Paneles monocristalinos.

Coste. Se evalúa con una puntuación de 0.60, dado que suelen ser más caros que los policristalinos, aunque su coste se justifica por su rendimiento.

Rendimiento. Alta puntuación (0.85) debido a su alta eficiencia de conversión de energía y mejor desempeño en condiciones de baja irradiancia.

Rentabilidad. Buena relación costo-beneficio (0.80) ya que, a pesar del coste inicial, los ahorros en la factura eléctrica y la duración de los paneles compensan la inversión.

Alternativa 2. Paneles policristalinos.

Coste. Se puntúa con 0.75, siendo más asequibles que los monocristalinos.

Rendimiento. Tiene una eficiencia menor (0.70) en comparación con los monocristalinos, lo que significa que necesitan más espacio para generar la misma cantidad de electricidad.

Rentabilidad. Su rentabilidad se considera moderada (0.60) ya que, aunque son más baratos, su menor rendimiento puede afectar el ahorro a largo plazo.

Alternativa 3. Paneles de silicio amorfo

Coste. Este tipo de paneles recibe una puntuación de 0.50, ya que, aunque son más económicos, su rendimiento es considerablemente menor.

Rendimiento. La puntuación (0.40) refleja su baja eficiencia en la conversión de energía, lo que los hace menos adecuados para espacios limitados.

Rentabilidad. Baja puntuación (0.30) ya que, aunque son baratos, la poca energía generada implica menos ahorro en la factura eléctrica.

Tabla 3: Valoración de las alternativas de mejora energética. (Fuente: elaboración propia con Gynzy)

Criterios	PCi	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Criterio A: Coste	0.7	0.60	0.75	0.50
Criterio B: Rendimiento	0.9	0.85	0.70	0.40
Criterio C: Rentabilidad	0.8	0.80	0.60	0.30
Total		**2.25**	**2.05**	**1.20**

La Alternativa 1 (paneles monocristalinos) obtiene un puntaje total de 2.25, lo que la posiciona como la opción más favorable en términos de coste, rendimiento y rentabilidad. La Alternativa 2 (paneles policristalinos) sigue en segundo lugar con un puntaje de 2.05, mientras que la Alternativa 3 (paneles de silicio amorfo) se queda atrás con un total de 1.20.

5.4 Alternativas de diseño en planta.

5.4.1 Opciones de diseño.

Alternativa 1: nave perpendicular al norte, con la cara más larga orientada hacia el norte.

Alternativa 2: nave con la cara más larga perpendicular al este.

5.4.2 Criterios de Evaluación.

Los criterios utilizados para evaluar las alternativas de diseño en planta son los siguientes.

Criterio A: Comodidad

Este criterio se refiere a la comodidad que ofrece la disposición de la nave en relación con el manejo de los animales y la operatividad de las instalaciones.

Criterio B. Rentabilidad por vientos y orientación norte

Considera cómo la orientación de la nave puede afectar la rentabilidad, especialmente en términos de ventilación natural y eficiencia energética.

Criterio C. Equilibrio para parques

Evalúa la capacidad de la disposición de la nave para permitir una buena distribución y organización de los parques para los animales.

Criterio D. Facilidad de manejo de los patos

Este criterio mide la accesibilidad y la facilidad para manejar y trasladar a los patos dentro y fuera de la nave

Criterio E. Tamaño de la nave

Se refiere a la capacidad de la nave para albergar un número adecuado de animales, considerando las restricciones de espacio.

Criterio F. Terreno para construcción

Evalúa la idoneidad del terreno en el que se construirá la nave, considerando factores como la pendiente y el tipo de suelo.

5.4.3 Valoración de las Alternativas.

Alternativa 1. Nave perpendicular al norte, con la cara más larga orientada hacia el norte.

Comodidad. Ofrece un nivel de comodidad moderado (0.70) debido a su disposición, aunque no es la más óptima.

Rentabilidad. Tiene una buena orientación (0.80) que podría favorecer la rentabilidad.

Equilibrio para parques. La distribución no permite un equilibrio óptimo para los parques (0.50).

Facilidad de manejo. La facilidad de manejo es aceptable (0.60), pero no la mejor opción.

Tamaño de la nave. Se evalúa bien (0.90) al permitir un tamaño adecuado.

Terreno. La evaluación del terreno es moderada (0.50), indicando algunos desafíos.

Alternativa 2. Nave con la cara más larga perpendicular al este.

Comodidad. Ofrece una mayor comodidad (0.90) gracias a su disposición, facilitando el manejo.

Rentabilidad. Su orientación presenta ciertas desventajas (0.60) que podrían impactar la rentabilidad.

Equilibrio para parques. Permite una mejor organización de los parques (0.80).

Facilidad de manejo. Es la mejor opción en este criterio (0.90), facilitando el manejo de los patos.

Tamaño de la nave. No permite un tamaño tan grande como la alternativa 1 (0.50).

Terreno. Tiene una excelente evaluación (0.90), lo que la hace más adecuada para la construcción.

Tabla 4: Valoración de las alterativas de diseño en planta. (Fuente: elaboración propia con Gynzy)

Criterios	PCi	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Criterio A: Comodidad	0.9	0.70	0.90
Criterio B: Rentabilidad por vientos y orientación norte	0.8	0.80	0.60
Criterio C: Equilibrio para parques	0.7	0.50	0.80
Criterio D: Facilidad de manejo de los patos	0.9	0.60	0.90
Criterio E: Tamaño de la nave	0.6	0.90	0.50
Criterio F: Terreno para construcción	0.8	0.50	0.90
Total		**3.30**	**4.60**

La Alternativa 2 obtiene un puntaje total de 4.60, superando a la Alternativa 1, que tiene un puntaje de 3.30. Esto indica que la Alternativa 2 es más favorable en términos de diseño en planta, particularmente en aspectos de comodidad, equilibrio para parques y facilidad de manejo.

5.5 Alternativas de construcción.

5.5.1 Opciones de Construcción.

Para la construcción de la estructura del proyecto, se han evaluado tres materiales diferentes:

- Alternativa 1: Estructura de acero
- Alternativa 2: Estructura de hormigón
- Alternativa 3: Estructura de madera

Cada una de estas opciones presenta ventajas y desventajas en función de distintos criterios de evaluación.

5.5.2 Criterios de evaluación.

Para seleccionar la mejor alternativa de construcción, se han considerado los siguientes criterios:

- Criterio A: Coste
  Evalúa el costo total de la estructura, incluyendo materiales, mano de obra y transporte.
- Criterio B: Mantenimiento
  Considera la frecuencia y el costo del mantenimiento requerido para cada material a lo largo de su vida útil.
- Criterio C: Resistencia al fuego
  Mide la capacidad del material para resistir el fuego y su impacto en la seguridad de la estructura.
- Criterio D: Facilidad de instalación
  Analiza la complejidad y el tiempo requerido para la construcción con cada material.
-

5.5.3 Valoración de las alternativas.

A continuación, se presentan las valoraciones obtenidas por cada alternativa en función de los criterios definidos.

<u>Alternativa 1: estructura de Acero.</u>

- Coste. Moderado (0.5), ya que el acero es un material con precio medio en comparación con el hormigón y la madera.
- Mantenimiento. Bajo (0.9), debido a su alta resistencia y baja necesidad de mantenimiento.
- Resistencia al fuego. Alta (0,75), ya que el acero puede soportar altas temperaturas, aunque requiere protección contra el colapso estructural.
- Facilidad de instalación. Alta (0.8), al ser un material prefabricado que permite una instalación rápida y eficiente.

<u>Alternativa 2. Estructura de Hormigón.</u>

- Coste. Alto (0.6), ya que el hormigón requiere más material y mano de obra.

- Mantenimiento. Bajo (0.47), debido a su durabilidad y mínima necesidad de mantenimiento.
- Resistencia al fuego. Muy alta (0.9), siendo el material con mejor desempeño en este criterio.
- Facilidad de instalación. Media (0.6), ya que la construcción con hormigón requiere más tiempo y trabajo en obra.

Alternativa 3: estructura de Madera.

- Coste. Bajo (0.9), siendo el material más económico de los tres.
- Mantenimiento. Alto (0.4), ya que la madera necesita tratamientos y mantenimiento constante para evitar deterioro.
- Resistencia al fuego. Baja (0.4), pues la madera es el material menos resistente al fuego sin tratamientos adicionales.
- Facilidad de instalación. Muy alta (0.8), ya que es un material ligero y fácil de manipular.

Tabla 6: Valoración de las alternativas de construcción.

Criterios	PCI	Acero	Hormigón	Madera
Coste	0.9	0.45	0.54	0.81
Mantenimiento	0.8	0.72	0.38	0.32
Resistencia al fuego	0.8	0.60	0.72	0.32
Facilidad de instalación	0.6	0.48	0.36	0.48

Tras realizar un análisis detallado de las diferentes alternativas de materiales para la construcción de la estructura, se ha llegado a la conclusión de que la Alternativa 1. Acero es la opción más adecuada para ser implantada en el proyecto. Esta decisión se fundamenta en el hecho de que la estructura de acero obtiene la mejor ponderación total (2,25) frente al hormigón (2) y la madera (1,9) , destacándose como la alternativa más equilibrada en función de los criterios establecidos, como el coste, el mantenimiento, la resistencia al fuego y la facilidad de instalación.

5.6 Alternativas de cultivo.

El estudio de alternativas para los cultivos se enfoca en seleccionar la opción óptima para implementar en la superficie destinada a los patos, considerando factores como el coste, la resistencia al pisoteo y la adaptación al entorno.

Las alternativas consideradas son las mencionadas a continuación.

Alternativa 1. Cultivo de festuca. (Festuca arundinacea)

Alternativa 2: Cultivo de trébol (*Trifolium repens L.)*

5.6.1 Criterios de evaluación.

Los criterios utilizados para evaluar las alternativas de cultivo son:

Criterio A: Coste de implantación y mantenimiento.

Considera el coste inicial de siembra y los gastos de mantenimiento a lo largo del tiempo.

Criterio B: Resistencia al pisoteo

Evalúa la durabilidad del cultivo al ser sometido al continuo tránsito y pisoteo de los patos, fundamental para asegurar la estabilidad del terreno.

Criterio C: Resistencia y adaptación

Mide la capacidad del cultivo para adaptarse al entorno, teniendo en cuenta factores climáticos y la tolerancia a cambios estacionales.

5.6.2 Valoración de las alternativas.

Alternativa 1: Festuca.

Coste de implantación y mantenimiento: Con una puntuación de 0.65, la festuca tiene un coste moderado de implantación y mantenimiento. Es una opción asequible a largo plazo, dado que su densidad permite mantener el terreno cubierto con menos frecuencia de resiembra.

Resistencia al pisoteo: Recibe una puntuación de 0.90 debido a su alta durabilidad y densidad, lo cual la hace más resistente al pisoteo que el trébol. Su estructura robusta y sus raíces profundas son ideales para terrenos con tránsito constante.

Resistencia y adaptación: Tiene una puntuación de 0.75, adaptándose bien en general, aunque prefiere suelos bien drenados.

Alternativa 2: Trébol

Coste de implantación y mantenimiento: El trébol, con un puntaje de 0.75, es una opción de bajo coste de implantación y mantenimiento debido a su rápida expansión.

Resistencia al pisoteo: Con una puntuación de 0.65, es menos resistente que la festuca al tránsito constante. La estructura menos densa del trébol le hace perder cobertura en zonas de alto tráfico.

Resistencia y adaptación: Obtiene una puntuación de 0.85, ya que es muy adaptable y resistente a condiciones variables, lo que facilita su crecimiento en diversas condiciones climáticas.

Tabla 6: Valoración de las alternativas de cultivo.

Criterios	PCi	ALTERNATIVA 1 (Festuca)	ALTERNATIVA 2 (Trébol)
Criterio A: Coste de implantación y mantenimiento	0.7	0.65	0.75
Criterio B: Resistencia al pisoteo	0.9	0.90	0.65
Criterio C: Resistencia y adaptación	0.8	0.75	0.85
Total		**2.30**	**2.25**

La Alternativa 1 (cultivo de festuca) obtiene un puntaje total de 2.30, colocándola como la opción más favorable gracias a su alta resistencia al pisoteo y menor coste. La Alternativa 2 (cultivo de trébol) sigue con un puntaje de 2.25, ofreciendo ventajas en adaptabilidad y bajo coste, aunque su durabilidad es menor.

6. Conclusiones.

Tras analizar las diversas alternativas en cuanto a localización, producción, construcción, cultivo, mejora energética, diseño y producción, se ha llegado a una serie de conclusiones que orientan sobre la opción más adecuada para la implementación del proyecto:

Localización: La Alternativa 1, correspondiente a la Parcela nº 37 del Polígono 506 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia), es la más conveniente a corto plazo. Ofrece ventajas como facilidad de manejo, menores costes de transporte y una excelente disponibilidad de servicios. Si bien la Alternativa 2 es ideal para una expansión a largo plazo y tiene mejores condiciones sanitarias, la Alternativa 1 se destaca como la opción más práctica en este momento.

Producción: La Alternativa 2, con naves con aberturas laterales, ha mostrado ser la opción más favorable en términos de utilidad, calidad del producto y funcionalidad general, con un puntaje de 2.80. La Alternativa 1, con nave completamente cerrada, es segura en situaciones de emergencia pero resulta menos práctica en condiciones normales, con un puntaje de 2.70.

Mejora energética: La Alternativa 1, con paneles monocristalinos, es la más ventajosa, obteniendo un puntaje total de 2.25. Este sistema destaca por su coste accesible, buen rendimiento y rentabilidad. Aunque la Alternativa 2 (paneles policristalinos) y la Alternativa 3 (paneles de silicio amorfo) siguen siendo opciones viables, no alcanzan el rendimiento de la Alternativa 1.

Diseño: La Alternativa 2, con una nave cuyo diseño es perpendicular al este, se posiciona como la opción más favorable, obteniendo un puntaje de 4.60 frente a los 3.30 de la Alternativa 1 (nave perpendicular al norte). La Alternativa 2 ofrece una mejor comodidad, equilibrio para los parques y facilidad de manejo.

Construcción: En cuanto a la construcción, la Alternativa 1, con estructura de acero, es la opción más adecuada, ya que ha mostrado la mejor puntuación en términos de eficiencia y adecuación para el proyecto.

Cultivo: La Alternativa 1, con el cultivo de festuca, es la opción más favorable, con un puntaje de 2.30. Este cultivo ofrece alta resistencia al pisoteo y un coste más bajo. La Alternativa 2, con el cultivo de trébol, sigue de cerca con un puntaje de 2.25, destacándose en adaptabilidad y bajo coste, aunque su durabilidad es menor.

ANEJO 2: CONDICIONANTES.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE ANEJO 2

1. Medio socioeconómico……....1
1.1. Emplazamiento del proyecto. ……1
1.1.1 Geografía y demografía. ……1
1.2 Entorno. ……..……1
1.2.1.Situación.…… 2
1.2.2. Comunicaciones. ……..……..3
1.2.3. Población. ……..……..…… 3
1.3. Estudio de Mercado. ……..……..5
1.3 1.Situación a Nivel Mundial…….5
1.3.2. Situación en Europa. ……..…6
1.3.3. Situación del Mercado en España. ……..…7
1.3.4 Situación en Castilla y León. ……..……..…18
2. Estudio Climático. ……...…19
2.1 Temperatura. ……...….19
2.2 Elementos Hídricos. ……..…22
2.2.1 Precipitaciones. ……..….22
2.2.2 Humedad: ……..……..…26
2.3. Viento. ……27
2.4 Horas del sol. ……..…31
2.5 Energía Solar…….34
2.6 Heladas..…….35
2.7 Radiación solar. ……..….36
3. Estudio del Agua. ……..36
3.1 Consumo de agua. ……37
3.2 Calidad del agua. ……..……37
3.2.1 Parámetros Químicos. ……..……37
3.2.2 Parámetros microbiológicos. …… 37

3.3 Análisis del agua. ……38

1. Medio socioeconómico.

1.1. Emplazamiento del proyecto.

La presente documentación describe el ambicioso proyecto de construcción de una nave destinada a la cría de patos, que formará parte de la explotación avícola COGAVI. El proyecto se desarrollará en una propiedad estratégicamente ubicada que cuenta con las siguientes características principales:

Datos generales:

- Superficie total: 4,0218 hectáreas.
- Ubicación administrativa: Término municipal de Villamartín de Campos, provincia de Palencia.
- Identificación catastral: Polígono 506, Parcela 37.
- Referencia catastral completa: 34220A506000370000AB.
- La parcela cuenta con 3,2 ha de terreno considerado como pastizal.

Distancias relevantes.

- Distancia al núcleo urbano de Villamartín de Campos: 650 metros.
- Distancia a Autilla del Pino: 3,50 kilómetros Esta localización estratégica permite mantener la actividad avícola a una distancia prudencial de los núcleos urbanos, garantizando así tanto el correcto desarrollo de la actividad como la minimización de posibles molestias a la población.

Delimitaciones del terreno.

1. Límite Norte.

- Colinda con la parcela 55 del polígono 506.
- Uso actual: terreno dedicado a cultivos agrícolas.
- Características: tierra en explotación agrícola activa.

2. Límite Sur.

- Colinda con la parcela 52 del polígono 506.
- Uso actual: terreno dedicado a cultivos agrícolas.
- Características: tierra en explotación agrícola activa.

3. Límite Este.

- Colinda con vía de acceso.
- Identificación: parcela 9017 del polígono 506.
- Características: camino que proporciona acceso directo a la explotación.
- Función: Vial principal para el tránsito de vehículos y maquinaria.

4. Límite Oeste.

- Colinda con la parcela 20029 del polígono 506.
- Estado actual: terreno sin uso activo.
- Antecedentes: antiguo vertedero en desuso.
- Proyección futura: la empresa COGAVI tiene previsto su arrendamiento a partir del año 2025.
- Uso planificado: gestión y procesamiento del abono generado por la explotación avícola.

1.1.1 Geografía y demografía.

Villamartín de Campos es un municipio perteneciente a la comarca natural de Tierra de Campos, situada en la provincia de Palencia, Comunidad Autónoma de Castilla y León. Se encuentra a 12 km de la capital palentina, con coordenadas geográficas 41°58'37" N, 4°37'12" W y una altitud de 745 metros sobre el nivel del mar.

La comarca de Tierra de Campos, conocida históricamente como "el granero de España", se extiende por cuatro provincias de Castilla y León: Palencia, Valladolid, Zamora y León. Se caracteriza por sus extensas llanuras dedicadas principalmente al cultivo de cereales, lo que ha configurado un paisaje singular de amplios horizontes y tonalidades ocres, típico de la meseta castellana.

El municipio de Villamartín de Campos, como muchos otros de la comarca, refleja la realidad demográfica de la España rural, afectada significativamente por el fenómeno de la despoblación. Según datos del INE (2022), cuenta con una población de 155 habitantes, con una tendencia decreciente en las últimas décadas. La pirámide poblacional muestra un claro envejecimiento demográfico, siendo la edad media de sus habitantes superior a los 55 años.

El término municipal abarca una superficie de 19,67 km², caracterizado por un terreno predominantemente llano, típico de la comarca terracampina. La economía local se sustenta principalmente en la agricultura de secano, destacando el cultivo de cereales como el trigo y la cebada, así como la presencia de algunas explotaciones ganaderas que complementan la actividad agraria tradicional.

Como muchos otros municipios de la zona, Villamartín de Campos cuenta con pedanías o núcleos de población agregado que sería Revilla de Campos, aunque cuenta con menos de 6 habitantes, concentrándose casi toda su población en el casco urbano principal. Su ubicación estratégica, próxima a la capital provincial y bien comunicada por la red de carreteras autonómicas.

1.2 Entorno.

1.2.1. Situación.

La provincia de Palencia se sitúa en la zona septentrional de España, ubicada en la parte norte de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, y cuenta con una superficie de 8.052 km².

Palencia ocupa una posición estratégica dentro del territorio nacional, limitando con 6 provincias de 2 comunidades autónomas diferentes.

Por el Norte con la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Por el Este con la provincia de Burgos (Castilla y León).

Por el Sur con la provincia de Valladolid (Castilla y León).

Por el Oeste con las provincias de León y Valladolid (ambas pertenecientes a Castilla y León).

La provincia presenta una marcada dualidad geográfica, con una zona norte montañosa perteneciente a la Cordillera Cantábrica, y una zona centro-sur caracterizada por extensas llanuras que forman parte de la meseta castellana, donde se encuentra la comarca natural de Tierra de Campos. Esta diversidad orográfica ha condicionado históricamente tanto los asentamientos humanos como las actividades económicas de la provincia.

Su ubicación geográfica la convierte en un importante nudo de comunicaciones entre la meseta castellana y la cornisa cantábrica, siendo atravesada por importantes vías de comunicación como la autovía A-67 (Palencia-Santander) y la A-62 (Burgos-Portugal), además de contar con relevantes conexiones ferroviarias que incluyen líneas de alta velocidad.

1.2.2. Comunicaciones.

La provincia de Palencia goza de una ubicación privilegiada en cuanto a comunicaciones, encontrándose en un punto estratégico que conecta la meseta castellana con la cornisa cantábrica. La red de infraestructuras viarias que atraviesa la provincia facilita la conexión con importantes núcleos urbanos y centros económicos del norte de España.

Las principales vías de comunicación que vertebran la provincia son las siguientes.

- Autovía de Castilla (A-62): Conecta Burgos con Portugal, pasando por ciudades como Palencia y Valladolid.
- Autovía Cantabria-Meseta (A-67): Une Palencia con Santander, siendo una vía fundamental para el transporte hacia los puertos del Cantábrico.
- Carretera Nacional N-610: Conecta Palencia con León
- Carretera Nacional N-611: Paralela a la A-67, une Palencia con Santander
- Carretera CL-615: Conecta Palencia con Guardo y la montaña palentina
- Línea de Alta Velocidad (AVE): Conecta Palencia con Madrid en aproximadamente 90 minutos.

En cuanto a Villamartín de Campos, su ubicación es especialmente favorable para el desarrollo de actividades económicas y comerciales, ya que se encuentra:

- A 12 km de la capital palentina.
- Conectado por la carretera autonómica P-901
- Próximo a la A-67 (a menos de 5 km), lo que facilita la conexión tanto con la capital provincial como con otros importantes núcleos urbanos
- A escasa distancia de la N-610, que permite la conexión con la zona oeste de la provincia
- Esta red de comunicaciones facilita el transporte de mercancías y el acceso a importantes mercados:
- Valladolid: 45 minutos por A-62
- Burgos: 1 hora por A-62
- Santander: 2 horas por A-67
- Madrid: 2 horas y 30 minutos por A-62/A-6

La proximidad a estas vías de comunicación principales hace que Villamartín de Campos sea un emplazamiento idóneo para el desarrollo de actividades económicas, facilitando tanto la recepción de materias primas como la distribución de productos finales. Además, su cercanía a la capital provincial permite el acceso a servicios logísticos complementarios y al importante nudo ferroviario que supone Palencia en el norte de España.

La ubicación del proyecto en Villamartín de Campos aprovecha estas ventajas logísticas, permitiendo una eficiente distribución de la producción avícola tanto a nivel regional como nacional, y facilitando la conexión con los principales centros de consumo del norte peninsular**.**

1.2.3. Población.

La provincia de Palencia cuenta con 160.321 habitantes según los últimos datos del INE (2023), con una densidad de población de 19,9 habitantes/km², lo que la sitúa entre las provincias menos pobladas de España. De este total, aproximadamente un tercio de la población (cerca de 78.000 habitantes) se concentra en la capital provincial.

La despoblación es uno de los principales desafíos a los que se enfrenta la provincia. La evolución demográfica muestra una tendencia decreciente sostenida en las últimas décadas. En el año 2000, la provincia contaba con más de 178.000 habitantes, lo que significa una pérdida de más de 18.000 habitantes en poco más de dos décadas, con una disminución media anual aproximada de 820 personas.

Esta situación es especialmente acusada en las zonas rurales, donde municipios como Villamartín de Campos han visto reducida su población de forma significativa. El envejecimiento poblacional y la migración hacia núcleos urbanos más grandes son factores determinantes en esta tendencia demográfica negativa, que afecta especialmente a las comarcas agrarias tradicionales como Tierra de Campos.

El sector primario es el pilar fundamental de la economía en la provincia de Palencia, con especial relevancia en la comarca de Tierra de Campos.

La agricultura es predominantemente cerealista de secano, con más de 250.000 hectáreas dedicadas principalmente al cultivo de trigo y cebada. También se cultivan, en menor medida, otros cereales, girasol y leguminosas como la alfalfa.

En cuanto a la ganadería, tradicionalmente ha predominado el sector ovino, aunque en las últimas décadas el porcino ha ganado relevancia significativa. El sector avícola ha experimentado un notable crecimiento, contando actualmente con 25 explotaciones en la provincia según la Junta de Castilla y León, muchas de ellas de reciente construcción y con modernas instalaciones automatizadas.

La comarca de Tierra de Campos, donde se ubica Villamartín de Campos, se ha convertido en una zona estratégica para el desarrollo de instalaciones avícolas debido a sus buenas comunicaciones y disponibilidad de terrenos.

1.3. Estudio de Mercado.

1.3 1.Situación a Nivel Mundial.

En 2024, el mercado avícola global está en una fase de recuperación con una previsión de crecimiento moderado que ronda el 1,5 % al 2 % en el consumo, mejorando significativamente respecto al crecimiento del 1,1 % registrado en 2023. Este avance se debe en parte a la reducción en los precios de los piensos, lo que ha facilitado la asequibilidad de la carne de aves de corral en el mercado, especialmente en comparación con carnes como el cerdo y la vacuna. Este menor costo es un motor importante en la demanda global de carne de ave.

Factores de Crecimiento.

-Proteína de mayor crecimiento: La carne de aves y los huevos están en la cima de las proteínas animales de mayor crecimiento en el mercado mundial, destacándose frente a otras carnes. La demanda de aves de corral ha aumentado en regiones con fuerte

crecimiento poblacional y donde el acceso a proteína económica es esencial, tales como el sudeste asiático, América Latina y Oriente Medio.

-Demanda en economías emergentes y avanzadas: En economías avanzadas como la Unión Europea, Estados Unidos y Japón, la demanda continúa en crecimiento sostenido gracias al aumento del poder adquisitivo. Además, la preferencia por productos procesados y con valor agregado impulsa este sector, mientras que en países emergentes el acceso a carne de ave es crucial para satisfacer el consumo de proteínas.

Desafíos Globales.

-Gripe Aviar y bioseguridad: Los brotes de influenza aviar siguen siendo una amenaza importante para la industria avícola en varios continentes. Aumentan los costos de producción debido a la necesidad de adoptar medidas estrictas de bioseguridad, lo cual podría afectar la oferta en el mercado global.

-Tensión geopolítica y climática: Factores geopolíticos como el conflicto en Ucrania y tensiones en Oriente Medio pueden causar volatilidad en los costos de insumos como el petróleo y el gas, impactando indirectamente los precios de los piensos. Además, el fenómeno climático podría afectar la disponibilidad de cereales en algunas zonas productoras, lo que, a su vez, repercute en los costos de alimentación para aves.

1.3.2. Situación en Europa.

El mercado avícola europeo en 2024 muestra un desempeño positivo, aunque enfrenta varios desafíos. La demanda se mantiene sólida, pero el equilibrio entre la oferta y la demanda sigue siendo frágil debido a factores internos y externos.

Condiciones de demanda y oferta

-Aumento de la producción y presión de Importaciones: El crecimiento de la producción, especialmente en la carne de pechuga, está generando un exceso de oferta en algunos mercados europeos. Además, el aumento en las importaciones de carne de pollo, particularmente de Ucrania, ha añadido presión a los productores locales, desequilibrando el mercado avícola europeo. Ucrania representa actualmente más del 50 % de las importaciones de carne de pechuga en Europa, una cifra significativa que impacta la competitividad de los productores regionales.

-Preferencia por Productos Locales: Existe una preferencia creciente en Europa por productos locales que garanticen bienestar animal y sostenibilidad. Esto representa una oportunidad para los productores avícolas que puedan adaptar sus prácticas para cumplir con las normativas europeas en materia de sostenibilidad y etiquetado de origen.

Desafíos regulatorios y de sostenibilidad.

La Unión Europea está implementando regulaciones estrictas en términos de sostenibilidad, que incluyen medidas de reducción de emisiones y restricciones en la gestión de residuos. Estas normativas requieren que los productores avícolas implementen prácticas más sostenibles, como el uso de piensos de bajo impacto ambiental y la reducción de emisiones en las granjas. Esta tendencia también genera costos adicionales para los productores, quienes deben encontrar el equilibrio entre cumplir con las regulaciones y mantener la rentabilidad.

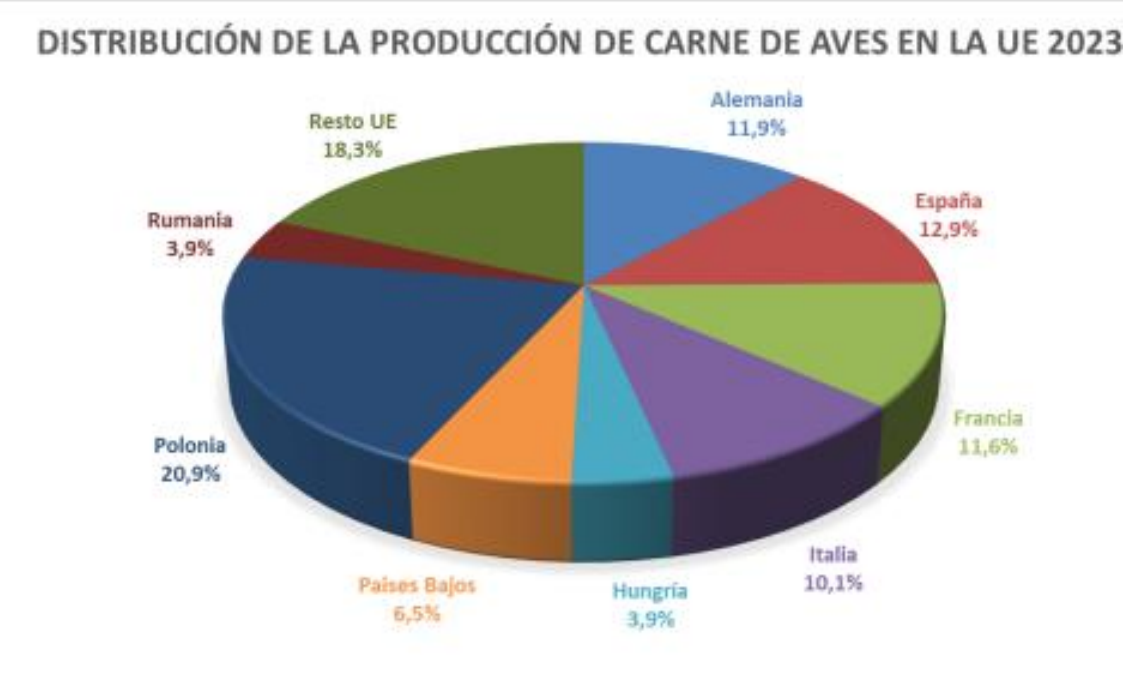


Gráfico 1: Distribución de la producción de carne de aves en la unión europea en 2023. (Fuente:MAPA)

1.3.3. Situación del Mercado en España.

En 2024, el mercado avícola en España muestra signos claros de recuperación y crecimiento en medio de una economía todavía afectada por la inflación y desafíos de costos en la producción. Tras varios años de incertidumbre, el sector avícola español, en particular el de carne de pollo y pato, ha visto una mejora en sus márgenes de ganancia y un aumento en la demanda tanto interna como externa.

Producción y consumo de carne de aves.

La producción de carne avícola en España se ha mantenido estable, y el consumo doméstico, especialmente de carne de pollo, ha experimentado una recuperación significativa. En 2023, se sacrificaron aproximadamente 810.8 millones de aves, alcanzando una producción de 1,697 millones de toneladas de carne, lo que representa

un aumento del 4 % en el número de animales sacrificados y un 2.2 % en el volumen de producción en comparación con 2022. Esto refleja una preferencia creciente por carnes de menor costo en los hogares españoles debido a los efectos inflacionarios, con un aumento del consumo de carne de pollo en un 14 % en comparación con el año anterior.

Comercio exterior.

El comercio exterior del sector avícola español ha mostrado un desempeño mixto en el último año. Las exportaciones de carne de ave aumentaron un 2.8 % en 2023,

Impulsadas en parte por los efectos de la gripe aviar en otros países, que han hecho de España una alternativa confiable para mercados externos. Sin embargo, las importaciones de carne de ave también aumentaron significativamente, en un 11.5 %, lo cual ha resultado en una balanza comercial negativa para el sector.

En el caso de la carne de pato, el mercado español también mostró una recuperación, aunque con una balanza comercial desfavorable debido a un incremento tanto en las exportaciones como en las importaciones. Las exportaciones de carne de pato crecieron, reflejando una demanda internacional estable, mientras que las importaciones aumentaron también debido a la competitividad de los precios de productos extranjeros.

Precios y rentabilidad.

Los precios de la carne de ave, en especial el pollo, mostraron una tendencia al alza en 2023, con un precio promedio de 2,35 €/kg, lo cual representa un aumento del 9 % respecto a 2022. Este aumento en los precios responde a los costos de producción y la inflación que ha impactado a toda la cadena de suministro. A pesar de estos costos adicionales, la recuperación de la demanda y la capacidad de ajustar los precios han permitido mejorar la rentabilidad en el sector avícola

Por otro lado, los precios de la carne de pato también han seguido esta tendencia de incremento, en parte debido a los costos de producción y a la demanda externa, que continúa impulsando este segmento en el mercado español.

Inversiones.

El sector avícola en España ha visto un aumento en las inversiones, en particular para proyectos de diversificación y expansión. Empresas como Aviserrano han ampliado su capacidad y buscan posicionarse de forma más competitiva en el mercado europeo, fortaleciendo la producción local y apuntando a la diversificación de productos de valor añadido. Estas inversiones son clave en un contexto de alta competitividad y respuesta a la demanda de productos avícolas sostenibles y de calidad.

Explotaciones de patos y producción nacional.

En el mercado del pato, España sacrificó un total de 1,378 mil patos en 2023, lo que indica un ligero aumento en comparación con el año anterior y demuestra un crecimiento moderado pero sostenido en este segmento. Además, el número de explotaciones dedicadas a la cría de patos ha aumentado, contribuyendo al crecimiento general del sector avícola en el país.

Estos datos los podemos ver reflejados en la tabla de evolución de explotaciones por especies.

- Incremento General: Las explotaciones de patos han mostrado un aumento significativo a lo largo de los años. En enero de 2023, había 1.037 explotaciones, mientras que en enero de 2007 había solo 368.
- Comparación con Otras Especies. Aunque las explotaciones de patos han crecido, otras especies como los pavos y las codornices también han visto incrementos notables. Por ejemplo, las explotaciones de pavos aumentaron un 49,3% desde 2014.
- Tendencia Reciente. En los últimos años, el número de explotaciones de patos ha seguido una tendencia ascendente, contribuyendo al crecimiento general del sector avícola en España.

Tabla 1: Evolución de explotaciones por especies. (Fuente:MAPA)

Año	Gallus *	Pavos	Pintadas	Patos	Ocas	Codornices	Palomas	Faisanes	Perdices	Ratites	Total
ene-07	10.034	726	56	368	180	318	535	267	591	449	13.524
ene-08	9.847	791	72	418	206	378	629	327	705	412	13.785
ene-09	9.755	882	119	403	208	530	801	424	919	390	14.431
ene-10	9.414	915	134	389	220	565	818	463	978	356	14.252
ene-11	7.518	1.027	172	470	268	660	802	524	1.080	311	12.832
ene-12	7.117	1.147	174	514	306	697	859	542	1.129	324	12.809
ene-13	7.047	1.219	190	551	336	739	1.128	565	1.182	328	13.285
ene-14	7.085	1.290	209	587	363	782	1.131	597	1.235	316	15.744
ene-15	7.185	1.424	232	691	438	1.433	1.492	1.391	2.202	318	16.806
ene-17	7.310	1.513	240	734	489	1.520	1.564	1.477	2.322	310	17.479
ene-18	7.543	1.715	262	825	540	1.610	1.632	1.562	2.470	314	18.473
ene-19	7.628	1.796	280	872	580	1.698	1.717	1.629	2.558	312	19.070
ene-20	7.116	1.846	283	916	628	1.980	1.960	1.865	2.736	303	19.633
ene-21	7.722	1.878	285	955	637	2.118	2.076	1.950	2.834	309	20.764
ene-22	7.532	1.880	284	993	659	2.410	2.345	2.235	3.038	307	21.683
ene-23	7.461	1.921	284	1.014	687	2.628	2.718	2.439	3.162	310	22.624
ene-24	7.479	1.926	286	1.037	691	2.768	2.896	2.559	3.267	321	23.230

En 2023, se sacrificaron un total de 1,378 mil patos en España, lo que representa una tendencia de estabilidad en el sacrificio de esta especie a lo largo de los últimos años. En comparación con el sacrificio total de aves en el país, los patos tienen un peso relativo pequeño, ya que representan una fracción mínima frente a las 810,767 mil aves sacrificadas en el mismo año, se puede ver en la gráfica 2 y tabla 2.

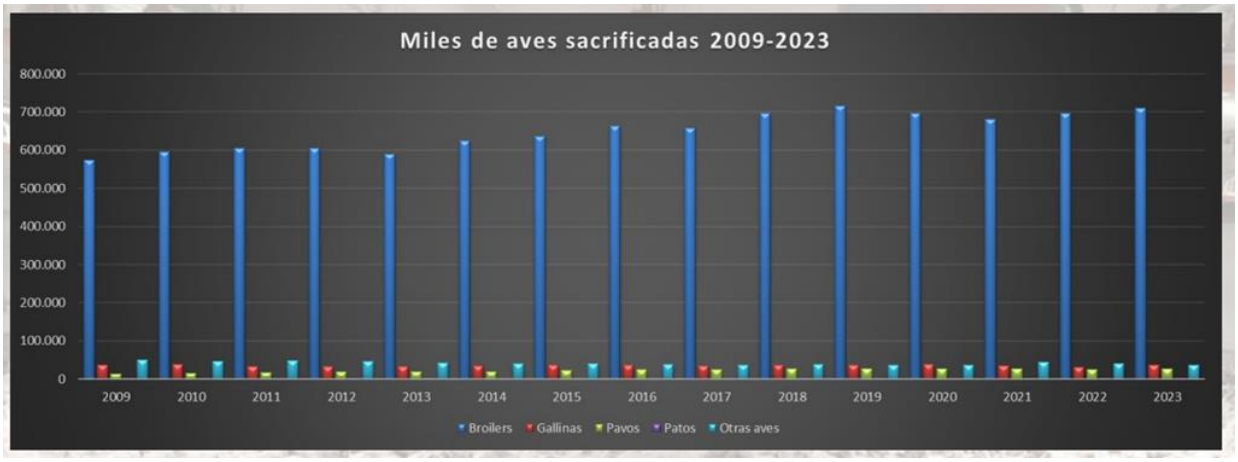


Gráfico 2: Miles de aves sacrificadas en España entre 2009 y 2023. (Fuente:MAPA)

Tabla 2: Aves sacrificadas según categorías en España. (Fuente:MAPA)

CARNE DE AVES: miles de aves sacrificadas según categorías						
Años	**Broilers**	**Gallinas**	**Pavos**	**Patos**	**Otras aves**	**Total**
2009	573.772	36.080	13.734	1.404	50.457	675.447
2010	594.158	37.727	14.592	1.354	47.235	695.066
2011	603.747	33.387	16.268	1.554	48.772	703.728
2012	604.962	32.764	18.986	1.322	45.830	703.864
2013	589.666	32.671	19.715	1.073	42.414	685.539
2014	624.364	35.093	19.995	1.128	39.513	720.094
2015	636.312	37.123	22.043	1.144	39.833	736.455
2016	663.376	36.964	24.550	1.149	38.611	764.650
2017	656.846	33.991	25.310	1.084	37.153	754.384
2018	695.196	37.050	27.021	1.279	39.059	799.605
2019	716.259	36.531	27.482	1.263	35.786	817.321
2020	696.387	38.787	27.413	1.047	36.214	799.848
2021	680.711	34.953	26.639	1.129	43.881	787.313
2022	695.329	31.439	25.344	807	40.362	793.281
2023	710.501	36.412	25.932	1.378	36.544	810.767

Las importaciones en España fueron de la siguiente manera y se pueden observar en la gráfica 4 y tabla 5:

Importaciones Totales: se importaron 238.447 toneladas de carne de aves, lo que representa un aumento del 12,73% respecto a 2022.

Principales Países Exportadores: Polonia (23,2%), Países Bajos (18,2%), Francia (17,2%) y Alemania (17,1%).

Importaciones de Pato: se importaron 17.497 toneladas de carne de pato, lo que representa un aumento del 1,84% respecto al año anterior.

Gráfico 4: Importaciones procedentes de la Unión Europea de carne de aves por tipo de producto.(Fuente:MAPA)

Tabla 3: Importaciones procedentes de la Unión Europea de carne de aves. (Fuente:MAPA)

Producto	Toneladas	%	var 2022%
Aves vivas	10.103	4,2	25,99%
Gall-gallin-po	113.711	47,7	24,16%
Pavos	28.649	12,0	-9,48%
Patos	17.497	7,3	1,84%
Gansos	179	0,1	15,69%
Pintadas	102	0,0	86,88%
Otros prod.	68.206	28,6	5,19%
Total	238.447	100,0	11,69%

Sobre las exportaciones de carne de aves, se puede decir lo siguiente, observado en la tabla 4.

Exportaciones Totales: en 2023, España exportó un total de 257.289 toneladas de carne de aves, lo que representa un aumento del 2,8% respecto a 2022.

Exportaciones de Patos: las exportaciones de carne de pato en 2023 fueron de 152 toneladas, un aumento del 2,72% respecto al año anterior.

Destinos Principales: los principales destinos de las exportaciones españolas de carne de aves dentro de la UE fueron Portugal y Francia, mientras que fuera de la UE destacaron Reino Unido, Benín y Sudáfrica.

Balanza Comercial: En 2023, la balanza comercial fue negativa, con mayores importaciones (275.458 toneladas) que exportaciones.

Tabla 4: Exportaciones de aves en España en 2023. (Fuente:MAPA)

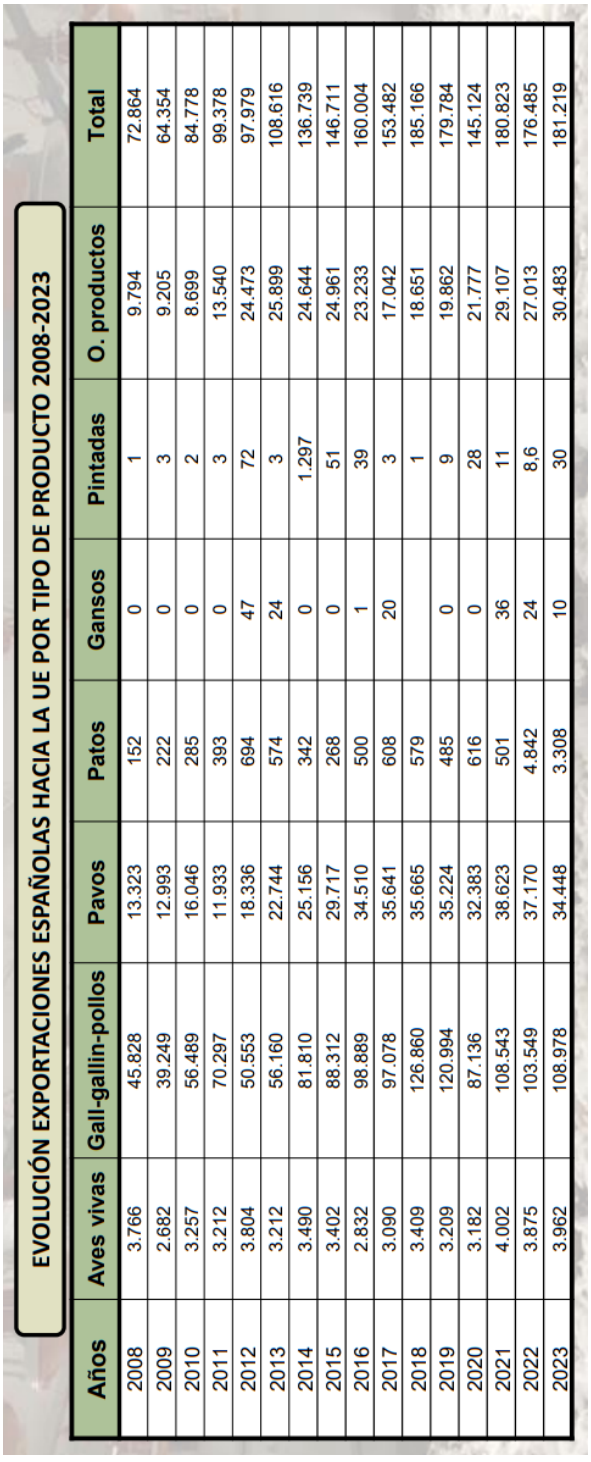
Producto	Toneladas	%	% var 2022
Aves vivas	3.962	2,2	2,21%
Gall-gallin-po	108.978	60,1	5,24%
Pavos	34.448	19,0	-7,32%
Patos	3.308	1,8	-31,69%
Gansos	10	0,0	-58,68%
Pintadas	30	0,0	244,31%
Otros prod.	30.483	16,8	12,84%
Total	181.219	100,0	2,68%

Evolución de las exportaciones españolas hacia la UE.

Exportaciones Generales: desde 2008 hasta 2023, las exportaciones españolas hacia la UE han mostrado una tendencia creciente, alcanzando un total de 76.070 toneladas en 2023.

Exportaciones de Pato: en cuanto a las exportaciones de pato, han tenido fluctuaciones a lo largo de los años. En 2023, se exportaron 152 toneladas de pato, lo que representa un ligero aumento respecto a años anteriores.

Tabla 6: Evolución de las exportaciones españolas hacia la UE. (Fuente:MAPA)



EVOLUCIÓN EXPORTACIONES ESPAÑOLAS HACIA LA UE POR TIPO DE PRODUCTO 2008-2023

Años	Aves vivas	Gall-gallin-pollos	Pavos	Patos	Gansos	Pintadas	O. productos	Total
2008	3.766	45.828	13.323	152	0	1	9.794	72.864
2009	2.682	39.249	12.993	222	0	3	9.205	64.354
2010	3.257	56.489	16.046	285	0	2	8.699	84.778
2011	3.212	70.297	11.933	393	0	3	13.540	99.378
2012	3.804	50.553	18.336	694	47	72	24.473	97.979
2013	3.212	56.160	22.744	574	24	3	25.899	108.616
2014	3.490	81.810	25.156	342	0	1.297	24.644	136.739
2015	3.402	88.312	29.717	268	0	51	24.961	146.711
2016	2.832	98.889	34.510	500	1	39	23.233	160.004
2017	3.090	97.078	35.641	608	20	3	17.042	153.482
2018	3.409	126.860	35.665	579		1	18.651	185.166
2019	3.209	120.994	35.224	485	0	9	19.862	179.784
2020	3.182	87.136	32.383	616	0	28	21.777	145.124
2021	4.002	108.543	38.623	501	36	11	29.107	180.823
2022	3.875	103.549	37.170	4.842	24	8,6	27.013	176.485
2023	3.962	108.978	34.448	3.308	10	30	30.483	181.219

En 2023, las importaciones procedentes de terceros países de carne de aves en España fueron las siguientes.

Total importado: 37.011 toneladas, con un incremento del 10,32% respecto a 2022.

Principales países: Brasil (29.110 toneladas), Ucrania (3.322 toneladas), y China (1.796 toneladas).

Carne de pato: Se importaron 268 toneladas, lo que representa un aumento del 0,7% respecto al año anterior.

Esto se puede observar en la tabla 7.

Tabla 7.Importaciones procedentes de terceros paises de carne de aves , en toneladas en 2023. (Fuente:MAPAMA)

Producto	Toneladas	%	var 2022%
Aves vivas	1	0,00	3
Gall-gallin-po	32.928	89,0	29.451
Pavos	392	1,1	127
Patos	268	0,7	505
Gansos	0	0,0	0
Pintadas	0	0,0	0
Otros prod.	3.423	9,2	3.436
Total	37.011	100,0	33.549

Las exportaciones de carne de aves a terceros países.

Exportaciones Generales: en 2023, las exportaciones de carne de aves aumentaron un 2,8% respecto a 2022, alcanzando 257.289 toneladas. El 70% de estas exportaciones se dirigieron a países de la UE, siendo Portugal y Francia los principales destinos.

Exportaciones a Terceros Países: los principales destinos fuera de la UE fueron Reino Unido, Benín y Sudáfrica, que se recuperó tras el cierre de mercado en 2022 debido a brotes de influenza.

Exportaciones de Pato: no se especifican datos detallados sobre las exportaciones de carne de pato en el documento. Sin embargo, se menciona que en 2023 se sacrificaron 1.378 mil patos, produciendo 5.775 toneladas de carne.

Esto se ve reflejado en la tabla 8.

Tabla 8: Exportaciones procedentes de terceros paises de carne de aves , en toneladas , 2023. (Fuente:MAPA)

Producto	Toneladas	% sobre el total	% var 2022
Aves vivas	321	0,4	-31,30%
Gall-gallin-po	52.970	69,6	0,02%
Pavos	13.073	17,2	11,58%
Patos	152	0,2	2,72%
Gansos	1	0,00	39,53%
Pintadas	5	0,01	-64,51%
Otros prod.	9.548	12,55	13,17%
Total	76.070	100,0	3,15%

La evolución de las explotaciones de patos en España entre 2007 y 2024 que se ve reflejado en el Gráfico 5, muestra lo siguiente.

Incremento General: el número de explotaciones de patos ha aumentado de 368 en 2007 a 1.037 en 2024.

Crecimiento Continuo: a lo largo de estos años, se ha observado un crecimiento constante, con un aumento significativo en los últimos años.

Estabilidad Reciente: aunque el crecimiento ha sido constante, en los últimos años el número de explotaciones ha mostrado una tendencia a estabilizarse.

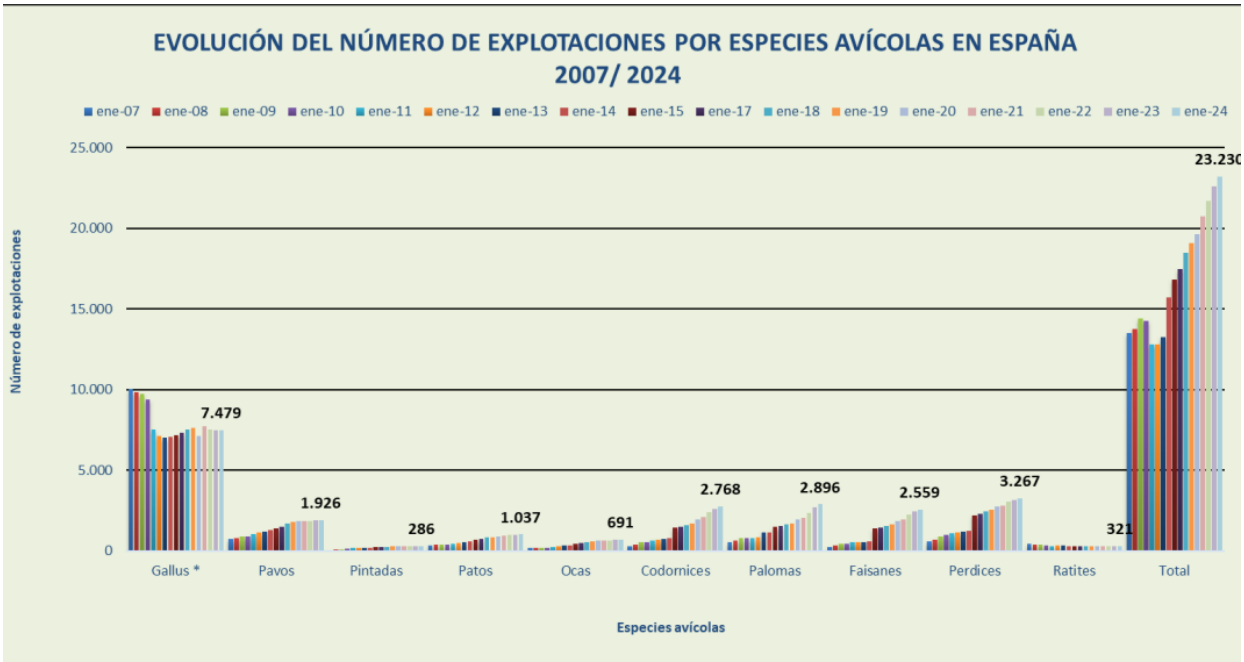


Gráfico 5: Evolución de las explotaciones de especies avícolas en España entre 2007 y 2024. (Fuente:MAPA)

1.3.4 Situación en Castilla y León.

El sector cárnico en Castilla y León es una pieza fundamental de su industria agroalimentaria, representando aproximadamente el 29,3% de esta y generando más de 11.000 empleos en más de 800 industrias, con una facturación que supera los 2.700 millones de euros.

En 2022, los mataderos de la región sacrificaron más de 83 millones de animales, acercándose a las cifras previas a la pandemia. León destacó como la provincia con mayor número de sacrificios, con más de 26 millones de cabezas de ganado, lo que supone un incremento del 6,3% respecto al año anterior.

En cuanto al sector del pato, Castilla y León ha experimentado un crecimiento notable en la cría de estos animales para la producción de foie gras y otros derivados como el confit y el magret. En 2023, se criaron 57.700 patos en la región, contribuyendo a que España se posicione como el cuarto productor europeo de foie gras.

Sin embargo, el sector primario enfrenta desafíos significativos, como bajos precios en origen, aumento de los costes de producción, burocracia excesiva y normativas europeas que algunos consideran injustas. Estas dificultades han llevado a protestas silenciosas en comunidades como Castilla y León, donde agricultores y ganaderos han invertido señales de tráfico para simbolizar el "mundo al revés" en el que viven.

A pesar de estos retos, el sector cárnico y, en particular, la industria del pato en Castilla y León, continúan mostrando resiliencia y adaptabilidad, consolidándose como pilares fundamentales de la economía regional.

2. Estudio Climático.

El clima es un aspecto crucial a considerar en el diseño de explotaciones destinadas a la cría de animales, dado que estos son extremadamente sensibles a las variaciones en su entorno. Por esta razón, es fundamental conocer las características principales de la zona donde se llevará a cabo la explotación, tales como la temperatura, la precipitación, el viento y la radiación solar.

2.1 Temperatura.

La temperatura es uno de los factores más significativos para evaluar el clima de un entorno. Además, es un aspecto esencial en la explotación para garantizar que los patos se mantengan en condiciones óptimas a lo largo de todo el proceso de cría. En esta sección, se presentarán las gráficas y tablas que ilustran las temperaturas de la zona donde se encuentra la explotación.

En esta sección, se presentarán las gráficas y tablas que ilustran el régimen de temperaturas en todos sus aspectos 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).

Temperaturas promedio.

Tabla 9. Temperaturas mensuales para un año promedio (ºC) en Villamartín de Campos, Palencia. (Fuente: Elaboración propia)

Mes	Temperaturas	Máxima (ºC)	Mínima (ºC)
Enero	4	8	0
Febrero	5	10	1
Marzo	8	14	3
Abril	10	15	5
Mayo	14	19	8
Junio	18	25	11
Julio	21	28	13
Agosto	21	28	133
Septiembre	17	24	11
Octubre	12	18	7
Noviembre	7	12	4
Diciembre	4	8	1
Promedio:	11,75	17,42	16,42

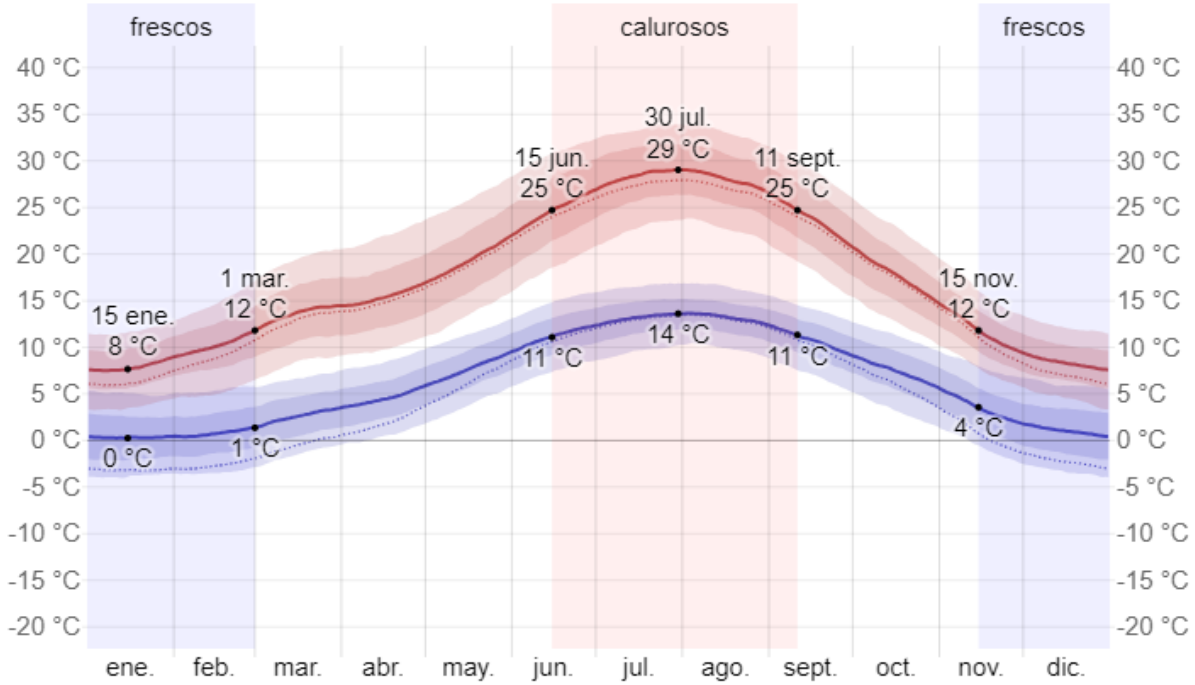


Gráfico 6: Temperaturas máximas y mínimas promedio en Villamartín de Campos, Palencia. (Fuente:Weatherspark)

Temperatura Promedio en Villamartín de Campos.

En Villamartín de Campos, la temporada templada se extiende durante aproximadamente 2,9 meses, comenzando el 15 de junio y finalizando el 11 de septiembre. Durante este período, la temperatura máxima promedio diaria supera los 25 °C, lo que lo convierte en un tiempo ideal para diversas actividades al aire libre. El mes más cálido del año es julio, en el que se registran temperaturas máximas promedio de alrededor de 28 °C y mínimas que rondan los 13 °C. Estas condiciones cálidas son típicas de la región y contribuyen a un ambiente propicio para el crecimiento de la vegetación y la actividad agrícola.

Por otro lado, la temporada fresca en Villamartín de Campos se extiende durante aproximadamente 3,6 meses, desde el 15 de noviembre hasta el 1 de marzo. Durante este tiempo, la temperatura máxima promedio diaria se sitúa por debajo de los 12 °C, lo que indica un ambiente significativamente más frío. El mes más frío del año es enero, cuando las temperaturas mínimas promedio pueden llegar a alcanzar los 0 °C, mientras que las máximas apenas alcanzan los 8 °C. Estas condiciones frías son importantes a tener en cuenta, especialmente en actividades que requieren un clima más cálido y en la planificación de cultivos que puedan verse afectados por heladas.

Temperaturas extremas en Villamartín de Campos:

Tabla 10. Temperaturas mensuales para un año extremo en Villamartín de campos (Fuente:Aemet)

Mes	tmma (ºC)	Tmma (ºC)	Tma (ºC)	tma (ºc)
Enero	-8	15	18,5	-13,4
Febrero	-6,5	18	21	-13,8
Marzo	-4	21	24	-12,5
Abril	-2	23,8	27	-13,6
Mayo	-1	28,5	32,6	-3,6
Junio	5	32,4	37,1	-2
Julio	7	36	37,4	2,2
Agosto	8	34,7	36,8	4,5
Septiembre	4	30,8	32,1	5
Octubre	-0,5	26	29,9	-3,5
Noviembre	-4,5	18	22,1	-7
Diciembre	-6	15,6	19,7	-11
Promedio:	-0,71	24,98	28,18	-5,73

Los valores absolutos confirman lo ya señalado en el apartado anterior sobre las temperaturas: Palencia se encuentra en una zona de transición entre el clima continental y el mediterráneo, lo que da lugar a condiciones térmicas muy marcadas y extremas. En

los meses de verano, las temperaturas máximas han llegado a alcanzar casi los 40 °C, reflejando el calor intenso que puede experimentar la región. En contraste, durante el invierno, especialmente en los meses de diciembre, enero, febrero e incluso marzo, se han registrado mínimas que pueden descender hasta los -13 °C, evidenciando la severidad de las heladas invernales.

La variación térmica es notable, ya que las mínimas absolutas sólo se mantienen por encima de los 0 °C en los meses de junio, julio y agosto, lo cual subraya la amplitud de las fluctuaciones térmicas a lo largo del año en Palencia.

2.2 Elementos Hídricos.

Aunque este aspecto no resulta tan relevante, ya que toda la actividad de la explotación se desarrollará en interiores, sigue siendo importante en relación con el diseño de las construcciones de la nave. Es fundamental planificar adecuadamente la evacuación del agua y tener en cuenta el calendario de obras para minimizar cualquier impacto hídrico.

2.2.1 Precipitaciones.

Para reflejar con mayor detalle la variabilidad de la lluvia a lo largo de un mes, no sólo presentamos los totales mensuales, sino que mostramos la precipitación acumulada durante un período móvil de 31 días, centrado en cada día del año. Este enfoque permite observar cómo las lluvias fluctúan en el transcurso de las estaciones, dando una visión más precisa de las tendencias de precipitación en Villamartín de Campos, donde la lluvia mensual varía moderadamente según la temporada.

En Villamartín de Campos, las precipitaciones ocurren durante todo el año. Octubre se destaca como el mes más lluvioso, con un promedio de 42 milímetros de lluvia, mientras que agosto es el mes más seco, con un promedio de sólo 12 milímetros de lluvia acumulada.

Definimos un “día mojado” como aquel en el que se registra al menos 1 milímetro de precipitación, ya sea en forma líquida o equivalente. La probabilidad de días mojados varía considerablemente a lo largo del año. La temporada más lluviosa tiene una duración aproximada de 8,7 meses, comenzando el 25 de septiembre y extendiéndose hasta el 14 de junio. Durante este período, existe una probabilidad de al menos un 15 % de que cualquier día sea un día mojado, reflejando así la prevalencia de lluvias. Abril es el mes que presenta la mayor frecuencia de días mojados, con un promedio de 6,4 días en los que se registran al menos 1 milímetro de precipitación.

Por otro lado, la temporada seca se extiende por 3,3 meses, desde el 14 de junio hasta el 25 de septiembre. En esta estación, las lluvias son considerablemente más escasas; el mes de agosto es el más seco, con un promedio de sólo 2,4 días de lluvia, cada uno con al menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días con precipitaciones, distinguimos entre aquellos con solo lluvia, solo nieve o una combinación de ambas. Abril es el mes con más días de solo lluvia, con un

promedio de 6,4 días de precipitaciones líquidas. Según esta categorización, la lluvia es el tipo de precipitación más frecuente en Villamartín de Campos, con una probabilidad máxima de ocurrencia del 24 %, alcanzada el 28 de octubre.

Tabla 11: Número de días en los que se produjeron precipitaciones mensualmente. (Fuente:Elaboración propia)

Mes	Dias de Lluvia	Dias de lluvia -
Enero	5,1d	0,2d
Febrero	4,0d	0,2d
Marzo	4,4d	0,1d
Abril	6,4d	0,0d
Mayo	6,6d	0,0d
Junio	4,4d	0,0d
Julio	2,4d	0,0d
Agosto	2,4d	0,0d
Septiembre	3,9d	0,0d
Octubre	6,5d	0,0d
Noviembre	6,1d	0,0d
Diciembre	5,3d	0,2d

Tabla 12: Precipitaciones promedio mensuales. (Fuente: Elaboración propia con datos aemet)

Mes	Lluvia
Enero	28,0mm
Febrero	19,3mm
Marzo	19,9mm
Abril	33,1mm
Mayo	33,7mm
Junio	23,6mm
Julio	12,1mm
Agosto	12,0mm
Septiembre	22,6mm
Octubre	41,9mm
Noviembre	38,7mm
Diciembre	32,2 mm

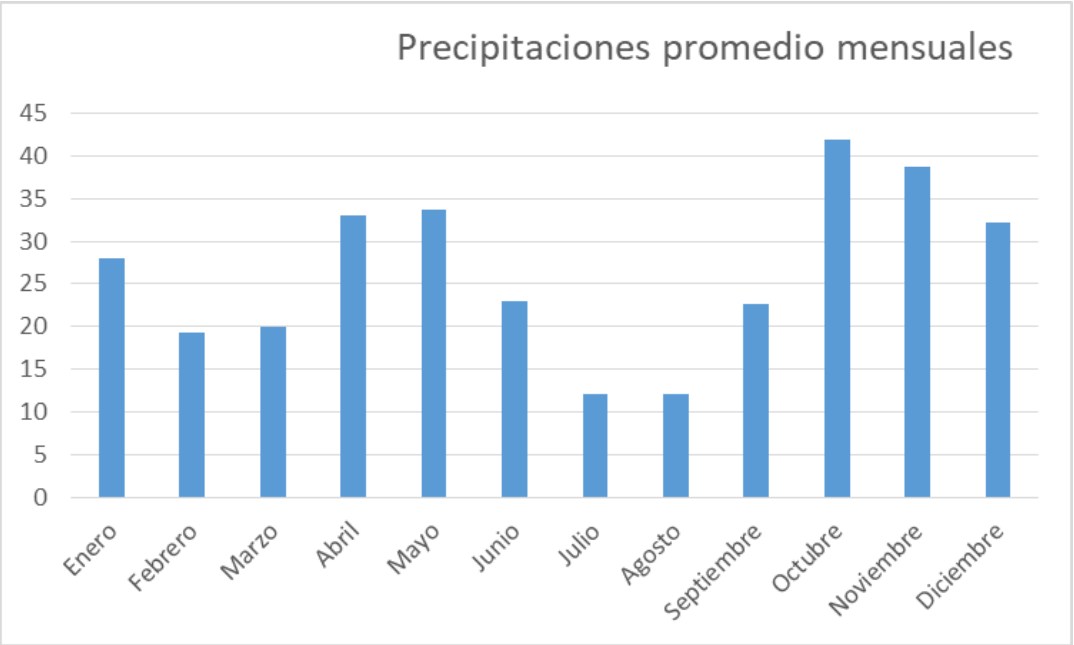


Gráfico 7: Precipitaciones promedio mensuales en Villamartín de Campos. (Fuente: Elaboración propia).

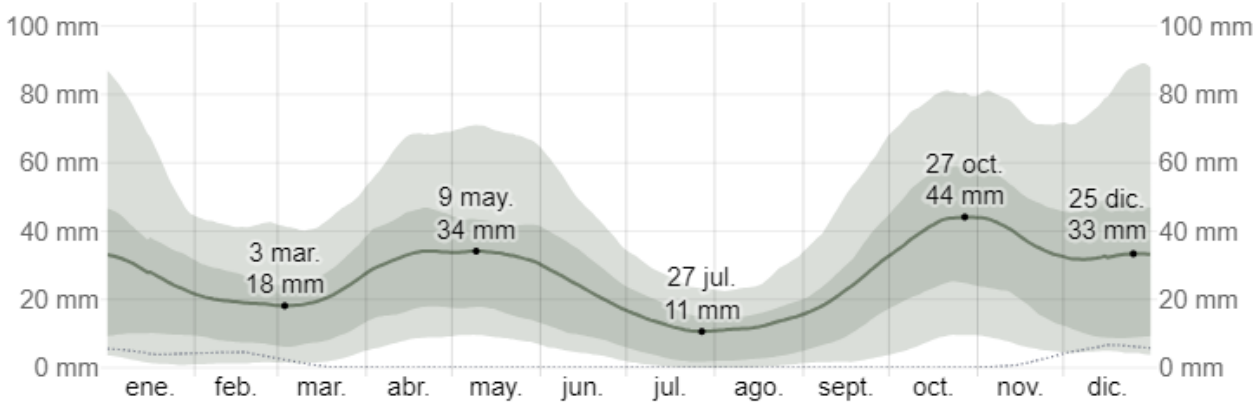


Gráfico 8: Promedio mensual de lluvia y nieve (línea discontinua)en Villamartín de Campos. (Fuente: WheatherSparks.)

Por último, las nevadas en esta zona de Palencia son un fenómeno relativamente raro. Debido a la altitud moderada y a las características de las temperaturas invernales, no es frecuente que se registren nevadas intensas, en contraste con otras áreas de la provincia que, por su elevación y condiciones climáticas, son más propensas a experimentar acumulaciones significativas de nieve. Aunque las nevadas en Palencia ocurren principalmente en los meses de invierno, como se observa en la gráfica, las cifras de acumulación suelen ser bajas y se limitan a unos pocos eventos esporádicos al año.

En general, las condiciones atmosféricas en Palencia, que combinan inviernos fríos pero moderados y niveles de humedad controlados, no suelen favorecer la formación de nieve en grandes cantidades. Las nevadas tienden a ocurrir en días puntuales, y la capa de nieve suele derretirse rápidamente en cuanto las temperaturas suben.

2.2.2 Humedad:

El nivel de humedad percibido en Villamartín de Campos, medido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es bochornoso, opresivo o insoportable, no varía considerablemente durante el año, y permanece prácticamente constante en 0 %.

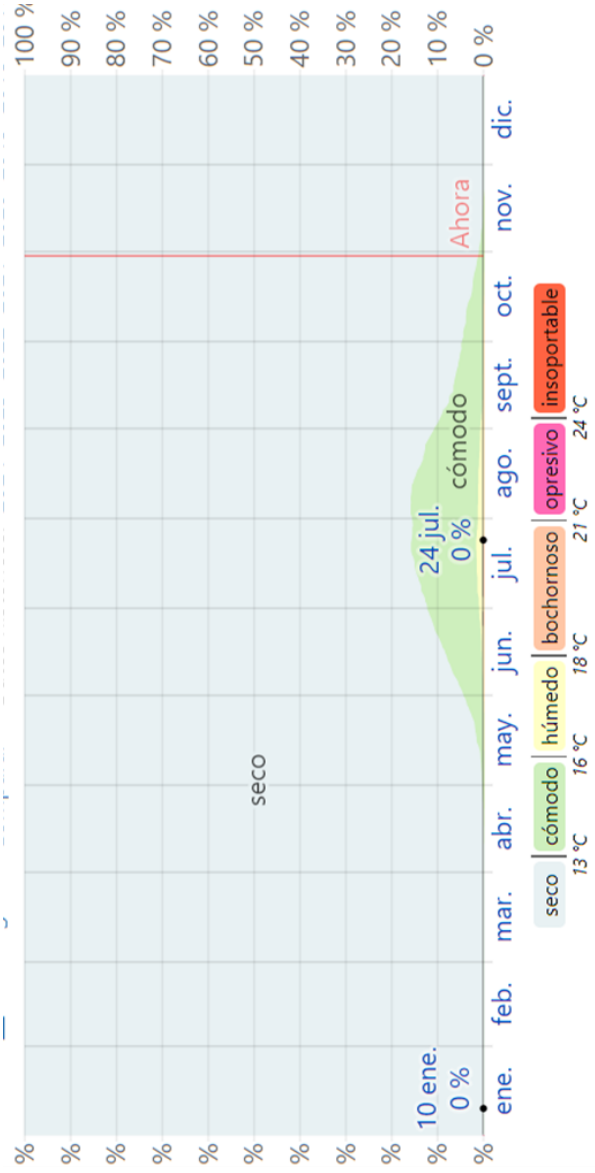


Gráfico 10: Niveles de comodidad de la humedad en Villamartín de Campos. (Fuente:WheatherSparks)

2.3. Viento.

El viento es un flujo de gases cuya dirección y velocidad varían constantemente. Este fenómeno se origina a partir de la estabilización de masas de aire con diferentes temperaturas, lo que provoca su movimiento y dispersión. El viento puede tener efectos positivos al equilibrar la temperatura y la composición de la atmósfera, dificultando la formación de heladas por radiación. Sin embargo, también puede tener efectos negativos, como la pérdida de humedad en el suelo, lo que afecta a las condiciones de crecimiento de la vegetación.

En el diseño y la orientación de la nave, el viento desempeña un papel fundamental. Aprovechar las corrientes predominantes de manera adecuada mejora la ventilación de la nave y contribuye a la estabilidad del ambiente interno, facilitando la circulación de aire fresco. A continuación, se presenta un gráfico que muestra las velocidades promedio del viento a lo largo de los meses del año, con datos tomados a 10 metros sobre el suelo. Cabe señalar que la velocidad y la dirección del viento en un lugar específico dependen en gran medida de la topografía local y de otros factores, lo que hace que las variaciones instantáneas sean mayores que los promedios horarios.

En Villamartín de Campos, la velocidad promedio del viento presenta variaciones estacionales moderadas. La época más ventosa del año abarca aproximadamente 3,5 meses, desde el 19 de enero hasta el 5 de mayo, con velocidades promedio de más de 14,8 kilómetros por hora. Dentro de esta temporada, abril es el mes más ventoso, alcanzando una velocidad promedio de 15,9 kilómetros por hora.

Por otro lado, la época más tranquila y con vientos más suaves se extiende durante 8,5 meses, desde el 5 de mayo hasta el 19 de enero. Durante este periodo, el viento suele ser más calmado, y el mes con menor velocidad promedio es agosto, con registros de 13,1 kilómetros por hora. Estas variaciones en la velocidad y dirección del viento a lo largo del año deben considerarse cuidadosamente al planificar el diseño de las instalaciones y al prever el impacto de las corrientes de aire en la estructura y operación de la nave.

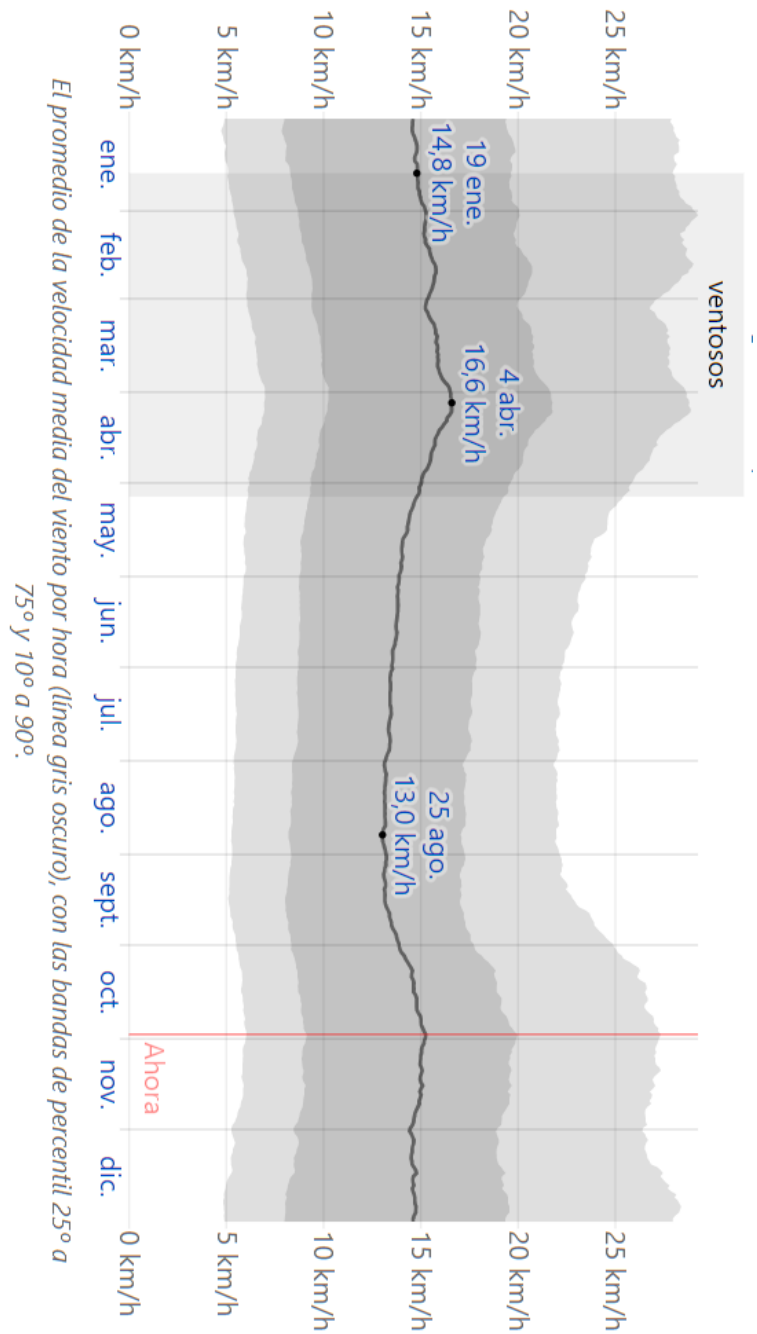


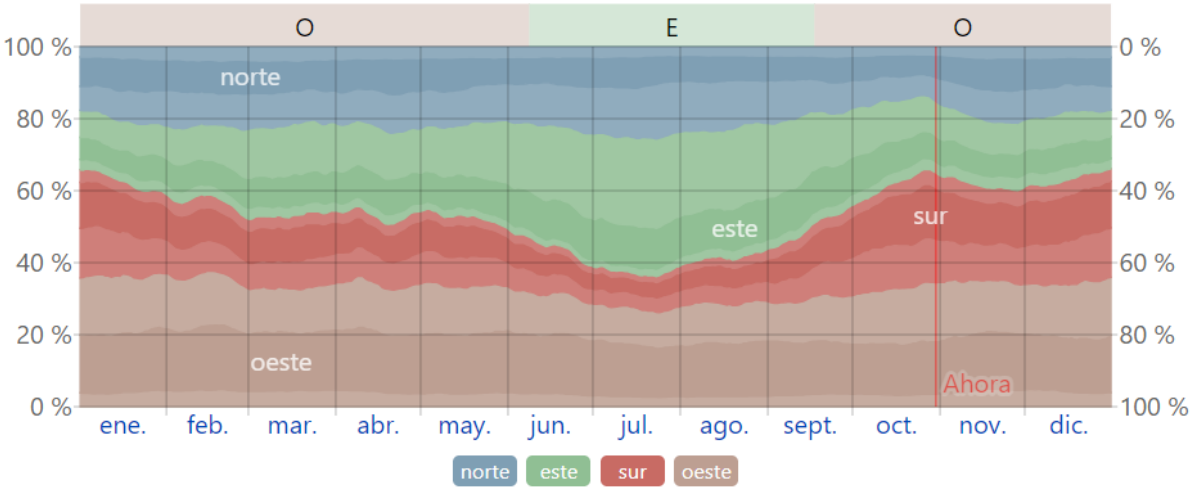
Gráfico 12: Velocidad promedio del viento en Villamartín de Campos. (Fuente:WheatherSparks)

Tabla 13: Velocidad del viento mensualmente en Villamartín de Campos. (Fuente:Elaboración propia)

Mes	Velocidad del viento (kph)
Enero	14.8
Febrero	15.5
Marzo	15.8
Abril	15.9
Mayo	14.3
Junio	13.7
Julio	13.4
Agosto	13.1
Septiembre	13.3
Octubre	14.7
Noviembre	14.9
Diciembre	14.6

La dirección predominante promedio del viento en Villamartín de Campos presenta variaciones a lo largo del año, adaptándose a las estaciones y los cambios climáticos regionales. Durante 3,3 meses, desde el 8 de junio hasta el 17 de septiembre, el viento sopla mayormente desde el este, alcanzando su frecuencia máxima en pleno verano, alrededor del 18 de julio, cuando los vientos del este representan un 38 % del total. Este flujo de aire oriental es característico del verano y suele traer consigo condiciones de estabilidad atmosférica y temperaturas cálidas.

En el resto del año, durante aproximadamente 8,7 meses, desde el 17 de septiembre hasta el 8 de junio, el viento en Villamartín de Campos tiene una predominancia mayor desde el oeste, alcanzando su frecuencia máxima el 1 de enero, con un 36 % de los vientos soplando desde esta dirección. Este patrón occidental es típico de la temporada fría y se asocia con la entrada de frentes y sistemas de baja presión, que suelen traer consigo condiciones de mayor humedad y temperaturas más bajas.



El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1,6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

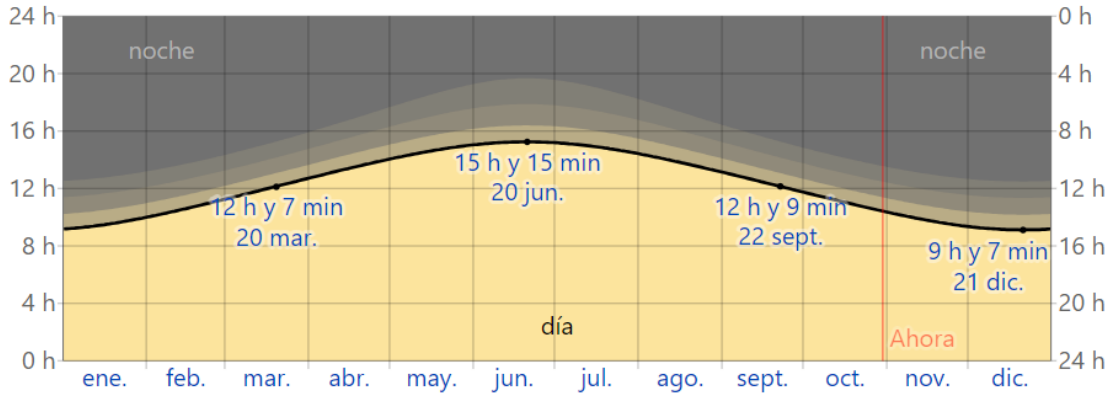
Gráfico 13: Dirección del viento en Villamartín de Campos. (Fuente:WheatherSparks)

2.4 Horas del sol.

Dado que uno de los requisitos del promotor es la instalación de un sistema fotovoltaico para reducir el consumo eléctrico y generar ahorros económicos, resulta fundamental conocer la cantidad de días y horas de sol en la zona de la explotación. Este análisis permite estimar el tiempo de funcionamiento efectivo de los paneles fotovoltaicos a lo largo del año.

La duración del día en Villamartín de Campos varía significativamente con las estaciones. En el año 2024, el 21 de diciembre es el día más corto, con 9 horas y 7 minutos de luz solar, mientras que el 20 de junio es el día más largo, con 15 horas y 15 minutos de luz. La salida del sol más temprana ocurre el 14 de junio a las 6:42, mientras que la salida más tardía se da el 4 de enero a las 8:46, representando una variación de 2 horas y 4 minutos. De igual manera, la puesta de sol más temprana sucede el 7 de diciembre a las 17:47, y la puesta de sol más tardía es el 26 de junio a las 21:58, con una diferencia de 4 horas y 11 minutos.

En 2024, Villamartín de Campos adoptó el horario de verano (HDV), que comenzó el 31 de marzo en primavera, con una duración de 6,9 meses, y concluyó el 27 de octubre en otoño. Este cambio de horario influye en la cantidad de horas de luz disponible durante el día, aspecto que es esencial para maximizar la eficiencia de los paneles fotovoltaicos.

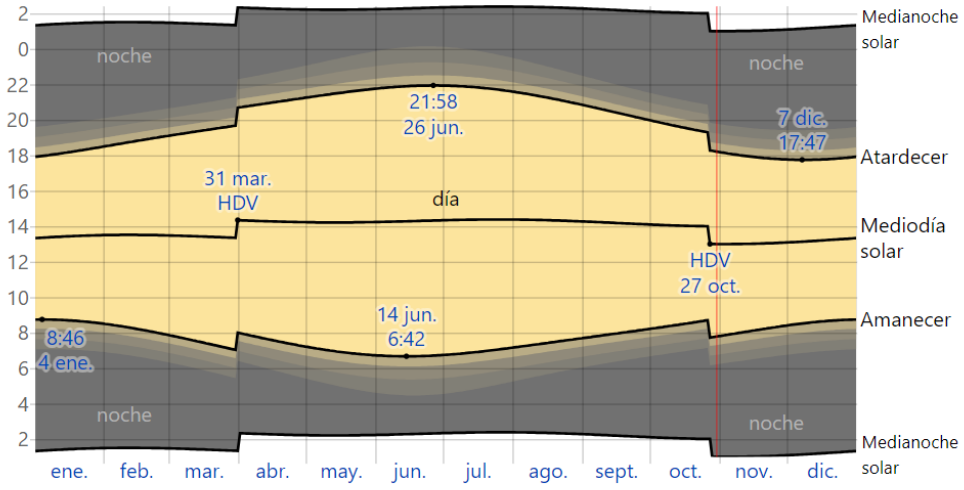


La cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo (civil, náutico y astronómico) y noche total.

Gráfico 15: Horas de luz natural y crepúsculo en Villamartín de Campos. (Fuente:WheatherSparks)

Tabla 14: Horas de luz mensuales en Villamartín de Campos (Fuente: Elaboración propia)

Mes	Horas Luz
Enero	9,5h
Febrero	10,6h
Marzo	12,0h
Abril	13,4h
Mayo	14,6h
Junio	15,2h
Julio	14,9h
Agosto	13,8h
Septiembre	12,4h
Octubre	11,0h
Noviembre	9,8h
Diciembre	9,2h



El día solar durante el año 2024. De abajo hacia arriba, las líneas negras son la medianoche solar anterior, la salida del sol, el mediodía solar, la puesta del sol y la siguiente medianoche solar. El día, los crepúsculos (civil, náutico y astronómico) y la noche se indican por el color de las bandas, de amarillo a gris. Las transiciones hacia y del horario de verano se indican con la sigla HDV.

Gráfico 15: Salida del sol y puesta del sol con crepúsculo y horario de verano en Villamartín de Campos. (Fuente:WheatherSparks)

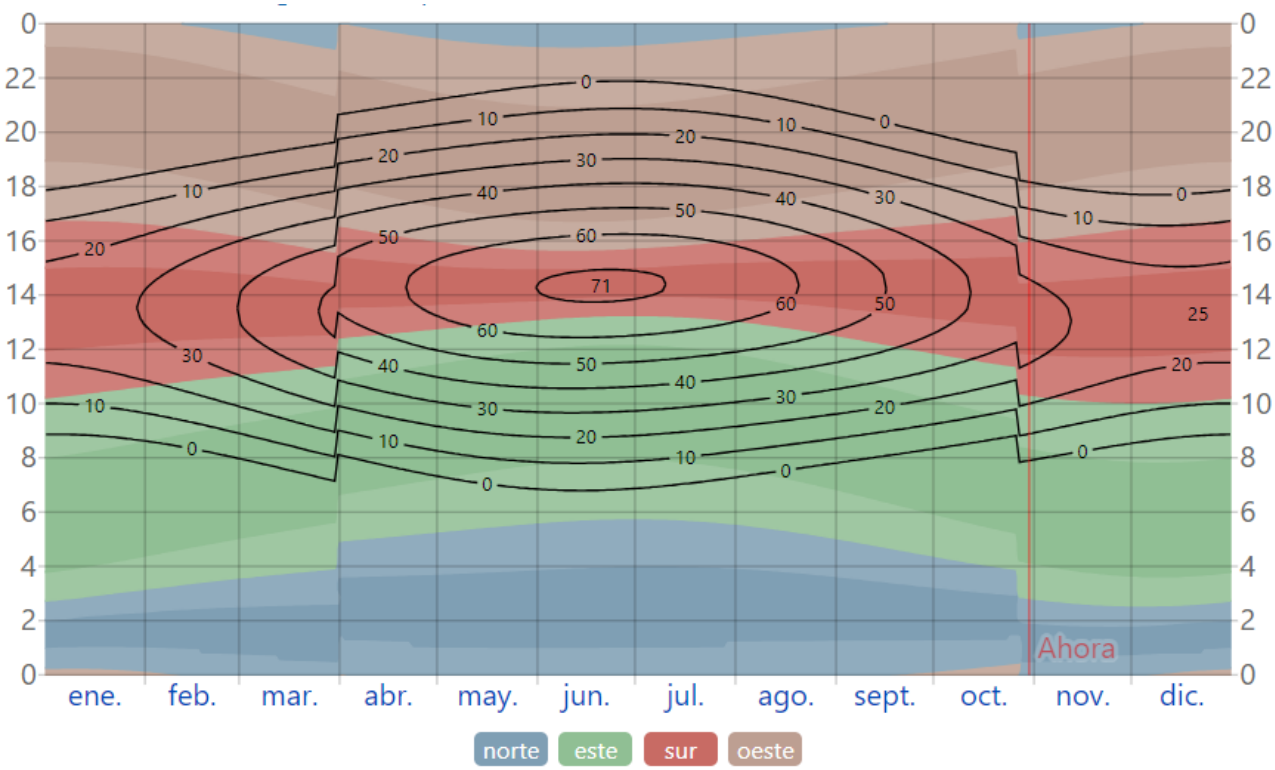


Gráfico 16: Elevación solar y acimut en Villamartín de Campos. (Fuente:WeatherSparks)

2.5 Energía Solar.

En esta sección se analiza la energía solar de onda corta total que incide diariamente sobre la superficie terrestre en un área extensa, considerando factores como las

variaciones estacionales en la duración del día, la altura del sol sobre el horizonte y la absorción de energía por las nubes y otros elementos atmosféricos. La radiación de onda corta abarca tanto luz visible como radiación ultravioleta.

A lo largo del año, la energía solar de onda corta incidente diaria promedio presenta variaciones estacionales marcadas.

El período de mayor luminosidad del año tiene una duración de aproximadamente 3,2 meses, desde el 12 de mayo hasta el 20 de agosto, en el cual la energía solar de onda corta diaria promedio supera los 6,8 kWh por metro cuadrado. Julio destaca como el mes con mayor radiación solar en Villamartín de Campos, alcanzando un promedio de 8,0 kWh por metro cuadrado.

En contraste, el período de menor luminosidad se extiende por aproximadamente 3,6 meses, del 27 de octubre al 14 de febrero. Durante este tiempo, la energía solar de onda corta diaria promedio es inferior a 2,9 kWh por metro cuadrado. Diciembre es el mes con menor radiación solar, con un promedio de 1,7 kWh por metro cuadrado.

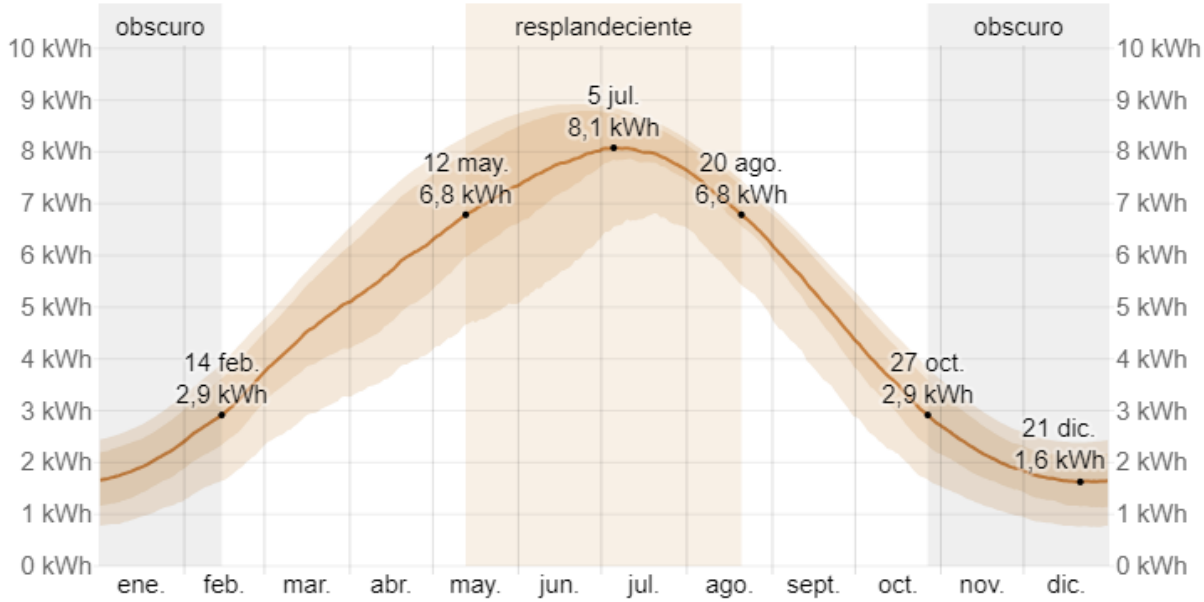


Gráfico 16:Energía solar producida en Villamartín de Campos. (Fuente:WeatherSparks)

Tabla 15: Energía solar producida mensualmente. (Fuente:WeatherSparks)

Energía solar kWh:											
ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.
2.0	3.0	4.5	5.7	6.9	7.7	8.0	7.0	5.3	3.5	2.2	1.7

2.6 Heladas.

Las heladas son fenómenos meteorológicos en los que la temperatura ambiente desciende por debajo del punto de congelación del agua, haciendo que el agua o vapor presentes en el entorno se congelen y formen capas de hielo en las superficies expuestas.

Existen tres tipos principales de heladas: por radiación, por advección y por evaporación, cada una con efectos específicos sobre el entorno. Las heladas por radiación se producen cuando el calor de la superficie se disipa durante la noche, mientras que las de advección ocurren cuando masas de aire frío se desplazan sobre un área, y las heladas por evaporación se originan cuando el calor se pierde rápidamente debido a la evaporación.

Otra clasificación de las heladas se basa en su intensidad y el tipo de clima en el que se producen: las heladas suaves son típicas de climas mediterráneos, las heladas moderadas suelen presentarse en climas continentales, y las heladas fuertes son características de las zonas de montaña, donde las temperaturas bajas son más extremas.

En Villamartín de Campos, en la provincia de Palencia, las heladas son comunes durante los meses de invierno debido a su clima continental, caracterizado por inviernos fríos y veranos cálidos y secos. Estas heladas son especialmente frecuentes entre noviembre y marzo, cuando las temperaturas suelen descender por debajo de los 0 °C durante las noches.

Tipos de Heladas en Villamartín de Campos.

- Heladas de Radiación. Son las más comunes en la región. Se producen durante noches despejadas y sin viento, cuando el suelo y el aire cercano pierden calor rápidamente. En estas condiciones, las temperaturas pueden bajar considerablemente, provocando que el vapor de agua en el aire se congele sobre las superficies en forma de escarcha.
- Heladas de Advocación. Aunque menos comunes, las heladas de advección también pueden ocurrir cuando las masas de aire frío provenientes del norte de Europa se desplazan hacia la región. Este tipo de helada trae frío intenso y puede durar varios días.
- Heladas Intensas en Invierno. Durante los meses más fríos, como enero y febrero, las heladas pueden ser más severas, alcanzando mínimas absolutas de hasta -10 °C en algunas noches. Sin embargo, no se alcanzan temperaturas extremas como en zonas montañosas, aunque las heladas pueden prolongarse.

Las heladas en Villamartín de Campos afectan tanto a la agricultura como a la infraestructura, con consecuencias para cultivos sensibles y en la necesidad de protección adicional en sistemas de riego y vehículos agrícolas.

2.7 Radiación solar.

La radiación solar en Villamartín de Campos, al igual que en la mayor parte de Palencia, tiene un comportamiento estacional muy marcado debido a la variación en la duración de los días y el ángulo de incidencia de los rayos solares a lo largo del año.

Verano (mayo a agosto). Este es el periodo más intenso en cuanto a radiación solar. La energía solar diaria promedio durante estos meses alcanza niveles altos, aproximadamente por encima de los 6,5 kWh/m² en los días más largos, especialmente en julio. Esto beneficia enormemente a los sistemas de energía fotovoltaica y permite una mayor producción de energía.

Invierno (noviembre a febrero). Este es el periodo más bajo en términos de radiación solar, cuando los días son cortos y el ángulo de inclinación del sol es bajo. Diciembre es el mes más oscuro, con valores de radiación promedio diaria alrededor de 1,7 kWh/m².

Estaciones de transición (primavera y otoño). En estos meses, la radiación solar va en aumento en primavera y disminuye hacia el otoño, con valores promedio diarios de radiación de entre 3 y 5 kWh/m², dependiendo del mes específico.

Para el aprovechamiento solar en una instalación fotovoltaica, el verano es la temporada más productiva, mientras que en invierno la producción se ve limitada. Estos patrones hacen que la región sea adecuada para el uso de energía solar, especialmente en periodos más luminosos.

3. Estudio del Agua.

En la producción avícola, el agua es un recurso clave que debe considerarse tan fundamental como las instalaciones, la genética, la alimentación y el manejo sanitario de las aves. Comprender los factores que determinan su calidad y cómo se relacionan con las necesidades productivas y de salud de los animales permite una adecuada evaluación del recurso hídrico en términos de su contribución al rendimiento. Para determinar la calidad del agua de bebida, se deben considerar sus características fisicoquímicas y organolépticas, la presencia de sustancias tóxicas, el exceso de minerales y la posible carga bacteriana patógena.

La evaluación detallada de la calidad del agua permite no solo conocer su aporte nutricional, sino también su potencial como vehículo terapéutico en el contexto de la producción.

3.1 Consumo de agua.

El volumen de agua que consumen las aves diariamente depende de varios factores, tales como la temperatura ambiental y la del agua, el tipo de alimentación, la calidad de esta y su método de administración. Estudios han demostrado que la temperatura óptima del agua que prefieren las aves ronda los 10 °C; cuando el agua supera los 27

°C, el consumo disminuye significativamente, así como la ganancia de peso diaria. Si la temperatura del agua frecuentemente excede los 24 °C, es necesario implementar sistemas de refrigeración para asegurar el bienestar y la productividad de las aves.

3.2 Calidad del agua.

3.2.1 Parámetros Químicos.

Para evaluar la calidad química del agua destinada al consumo avícola, se deben considerar los siguientes parámetros:

- pH. Un pH adecuado para el consumo debería estar entre 6,5 y 8,5.
- Dureza total: Se refiere a las concentraciones de sales de calcio y magnesio disueltas, que pueden afectar el sabor y la palatabilidad del agua.
- Cloruros: Son responsables del sabor salado en el agua, que puede ser detectado por las aves.
- Sulfatos: Son uno de los principales factores que degradan la calidad del agua en la producción avícola, afectando el consumo y la salud.
- Nitratos y Nitritos: Estos compuestos reducen la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre y pueden tener efectos tóxicos en las aves.
- Arsénico: Aunque el consumo de pequeñas cantidades puede pasar desapercibido, su efecto tóxico es acumulativo y, con el tiempo, puede causar intoxicación crónica, así como problemas de salud graves como cáncer y lesiones en la piel.
- Calcio: Afecta la dureza y el sabor del agua, y puede influir en la preferencia de consumo.
- Bicarbonato y Carbonatos: Estos compuestos contribuyen a la alcalinidad del agua, lo cual puede alterar la digestión y la absorción de nutrientes.
- Amonio: La presencia de amonio puede indicar contaminación por bacterias, aguas residuales o residuos animales y reflejos posibles problemas de calidad en el manejo del agua.

3.2.2 Parámetros microbiológicos.

La contaminación microbiológica en el agua de bebida puede ocurrir en cualquier punto desde la fuente de captación hasta los bebederos.

El agua puede contener diversas bacterias patógenas, incluyendo Salmonella spp., Vibrio cholerae, Leptospira spp., Pseudomonas y Escherichia coli, así como virus, hongos, protozoos patógenos y huevos de helmintos intestinales.

El control microbiológico es esencial para asegurar que el agua de bebida sea segura y no represente un riesgo de enfermedad para las aves.

3.3 Análisis del agua.

Tabla 16. Parámetros microbiológicos.

Parámetros Microbiológicos	Límite	Valor	Cumple
Mesófilas aerobias totales	500 UFC/ml	50	Sí
Coliformes totales	< 3 NMP/100 ml	Ausencia	Sí
Escherichia coli	Ausencia/100 ml	Ausencia	Sí
Pseudomonas aeruginosa	Ausencia/100 ml	Ausencia	Sí

Tabla 17. Parámetros químicos.

Parámetros Químicos	Unidades	No recomendable	Valor	Cumple
pH	U pH	<6.5 - >8.5	7	Sí
Sales Totales	mg/l	> 1500	1200	Sí
Dureza Total	mg/l	> 400	300	Sí
Cloruros	mg/l	> 350	150	Sí
Sulfatos	mg/l	> 400	190	Sí
Nitratos	mg/l	> 45	8	Sí
Nitritos	mg/l	> 0.1	0.007	Sí
Arsénico	mg/l	> 0.05	0.01	Sí
Calcio	mg/l	> 200	70	Sí
Magnesio	mg/l	> 125	18	Sí
Amonio	mg/l	< 0.2	0.03	Sí

ANEJO 3: SITUACIÓN ACTUAL.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Índice Anejo 3.

1. Descripción general de la granja……..1
2. Instalaciones existentes…….2
2.1 Naves de cría (nurserías)……...2
2.2 Naves grandes (post-nursería)…….…….4
2.3 Salas de embuche…….…..6
2.4 Parques exteriores…….……..8
2.5 Zona disponible para la ampliación…….……..9
2.6 Instalación fotovoltaica…….……..…....10
2.6.1 Componentes principales…….……....11
2.6.2 Producción fotovoltaica…… 15
3. Ingeniería del proceso actual……...…16
3.1 Pato Mulard……16
3.2 Etapas de cría……..17
4. Manejo……..…...…..23

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

1. Descripción general de la granja.

La granja avícola dedicada a la cría y engorde de patos se sitúa en una extensión de terreno bien equipada para todas las etapas del ciclo de producción. Actualmente, la granja tiene una capacidad para recibir aproximadamente 1.800 patitos cada 15 días, lo que se traduce en una productividad anual de alrededor de 44.000 patos. Las instalaciones están optimizadas para acoger a los patos en las distintas fases de su crecimiento, desde su llegada en las primeras horas de vida hasta el final de su ciclo productivo.

El proyecto de ampliación prevé la construcción de una nueva nave en una zona de 5.940 metros cuadrados que actualmente está sin uso. Este desarrollo permitirá aumentar la capacidad productiva de la granja, optimizando el uso del espacio disponible sin afectar las actividades actuales.

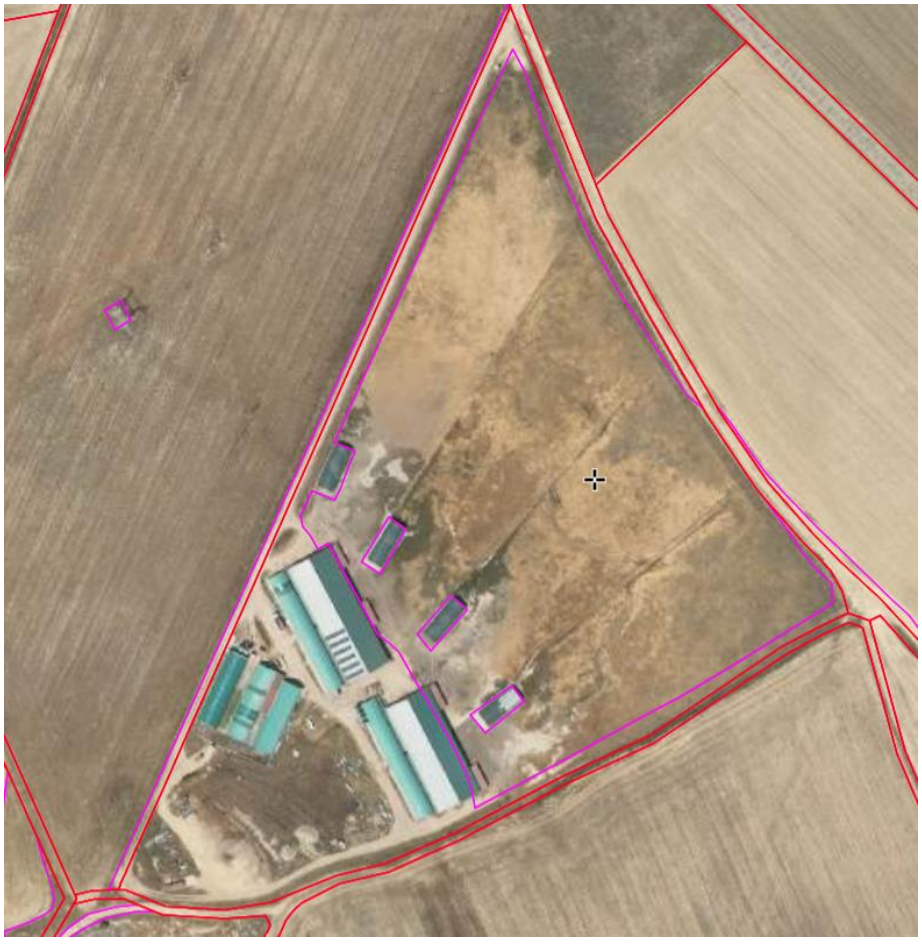


Figura 1: Granja COGAVI. (Fuente: SIGPAC)

2. Instalaciones existentes.

2.1 Naves de cría (nurserías)

La granja cuenta con dos naves destinadas a la primera fase de crecimiento de los patos. Estas naves, de aproximadamente 650 metros cuadrados cada una, están subdivididas en cuatro nurserías que proporcionan un ambiente controlado y adecuado para los patitos recién llegados.

Sistema de Calefacción en las Nurserías.

Las nurserías de la explotación avícola están equipadas con un sistema de calefacción por tubos radiantes a gas, diseñado para mantener una temperatura controlada y óptima durante las primeras semanas de vida de los patitos. Este sistema es crucial para proteger a los animales de las fluctuaciones climáticas externas, garantizando su desarrollo saludable en una etapa en la que son especialmente vulnerables a las condiciones ambientales.

Funcionamiento del Sistema de Tubos Radiantes a Gas.

El sistema de calefacción se basa en la emisión de radiación infrarroja generada por tubos radiantes, que utilizan gas natural o propano como fuente de energía. A continuación, se detalla su operación:

El gas calienta los tubos metálicos, que emiten radiación infrarroja a lo largo de su longitud. Esta radiación calienta directamente a los animales y objetos dentro de su área de influencia, de manera similar a la luz solar. Este método resulta más eficiente que los sistemas convencionales que calientan el aire, ya que el calor llega directamente a los patitos.

Componentes del sistema.

-Tubo radiante: componente principal que emite el calor infrarrojo.

-Quemador de gas: responsable de calentar el tubo mediante la combustión del gas.

-Reflector: dirige el calor hacia las zonas específicas que requieren mayor temperatura, optimizando la eficiencia del sistema.

-Sistema de captación y extracción de aire: permite una combustión estanca al captar aire del exterior y expulsar los gases residuales de forma segura.

Este sistema de calefacción por tubos radiantes es ideal para las condiciones de las nurserías, ya que permite un control preciso de la temperatura con un bajo costo operativo, asegurando el bienestar de los patitos durante su fase de cría sin comprometer la eficiencia energética. Este sistema permite ajustar la temperatura de manera progresiva.

- Primera semana: Temperatura ambiente de 28°C, con calefacción radiante de 38°C.

▪ Segunda semana: Reducción a 25°C ambiente y 30°C bajo radiante.

▪ Tercera semana: La temperatura ambiente desciende a 18°C y

22°C bajo radiante.

▪ Cuarta semana en invierno, los patos siguen siendo alojados en estas naves.

A partir de la cuarta semana, cuando los patos han desarrollado suficiente plumaje, se les permite acceder a parques al aire libre con acceso directo a las naves.

Figura 2: Nave nursería de patos 1.

Figura 3: Nave nursería de patos 2.

Figura 4: Interior naves nurserías.

2.2 Naves grandes (post-nursería)

Una vez que los patos superan la fase de cría temprana, entre la cuarta y quinta semana de vida y llegada a la granja, pasan a las naves grandes, diseñadas para alojarlos hasta que alcanzan la etapa de embuche. La granja dispone de dos naves grandes, cada una de aproximadamente 24 metros de ancho por 56 metros de largo.

Estas naves están divididas en dos secciones, y una de sus paredes laterales está abierta para permitir una ventilación natural. Además, están conectadas a los parques exteriores, lo que ofrece a los patos acceso a áreas al aire libre, donde continúan su crecimiento en un ambiente más natural.

Figura 5: Exterior naves de patos grandes.

Figura 6: Interior naves patos grandes

Figura 7: Comederos y apertura lateral en el interior de las naves para patos grandes.

2.3 Salas de embuche

En la última fase del ciclo productivo, los patos pasan a las salas de embuche, donde se preparan para el final de su proceso antes de ser comercializados. En esta sala pasarán alrededor de dos semanas. La granja cuenta con tres salas de embuche, cada una de 350 metros cuadrados. En cada sala se puede albergar cerca de 900 patos, por tanto cuando los patos llegan a la semana 11 de su vida, se selecciona a la mitad de la banda y se la trae a esta sala, y se les embuchan durante dos semanas. El resto de la banda será cogido a la siguiente semana, llegando a 12 semanas de vida y también se les embuchara durante 2 semanas. De esta manera siempre habrá una bandada embuchándose, y cada lunes saldrán de estas salas 900 patos hacia el matadero de la empresa.

Estas salas están equipadas con sistemas tanto de calefacción como de ventilación, asegurando que durante las dos semanas finales los animales permanezcan en condiciones óptimas de temperatura y calidad del aire, fundamentales para mantener su bienestar en esta fase clave.

Figura 8: Salas de embuche.

Figura 9: Salas embuche y camino.

Por razones de confidencialidad, se ha estimado oportuno no mostrar el interior de las salas de embuche.

2.4 Parques exteriores

La instalación cuenta con cuatro parques exteriores de aproximadamente 9.500 metros cuadrados cada uno. Estos parques permiten que los patos accedan al aire libre durante la fase intermedia de su crecimiento. Cada parque está equipado con una zona cubierta que cumple con los requerimientos normativos en cuanto a provisión de comida y bebida.

Figura 10: Parque de patos 2.

Figura 11: Parque de patos 3.

2.5 Zona disponible para la ampliación.

La ampliación de la granja se llevará a cabo en un área de 5.940 metros cuadrados que actualmente no tiene ningún uso específico. Esta superficie ofrece un espacio ideal para la construcción de una nueva nave que permitirá aumentar la capacidad productiva de la granja.

Figura 12: Zona disponible para ampliación.

Figura 13: Zona disponible para ampliación.

Figura 14: Zona disponible para ampliación.

2.6 Instalación fotovoltaica.

La granja cuenta con una instalación fotovoltaica, la cual contribuye al abastecimiento energético, aunque los datos específicos de esta instalación serán detallados en el Anejo de Ingeniería de las obras.

La granja dispone de una instalación fotovoltaica diseñada para una capacidad de 18 kW en corriente alterna. Para la conversión de corriente continua a alterna, se utiliza un

inversor Aros Sirio K18 o un modelo similar, junto con una serie de módulos fotovoltaicos distribuidos en el techo de una de las naves.

Configuración del sistema.

El sistema se organiza en 4 ramas en paralelo, cada una con 15 módulos fotovoltaicos en serie. Hay un total de 60 módulos en la cubierta. Los módulos instalados son del tipo Futura Sun FU-310-P, con una potencia de 310W por unidad, o similar. Esto proporciona una potencia total instalada de 18,600 kWp.

Superficie y orientación.

La instalación requiere una superficie de aproximadamente 135 m², dependiente de las condiciones específicas del emplazamiento. Para maximizar la eficiencia de captación de energía solar, se ha seleccionado la orientación de la vertiente sur de la nave existente. La inclinación de los paneles solares es de 10º, coincidiendo con la inclinación de la cubierta de la nave, mientras que la orientación del tejado es de 45º este.

Conexión a red.

La conexión del sistema fotovoltaico a la red eléctrica se realiza en trifásico, utilizando un contador trifásico de energía bidireccional, lo que permite la medición tanto del consumo como de la producción de energía. El sistema de protección y conexión cumple con la normativa vigente, adecuándose al Real Decreto 1663/2000 sobre conexión a red de instalaciones fotovoltaicas.

2.6.1 Componentes principales:

Módulos fotovoltaicos.

La instalación utiliza módulos de alto rendimiento fabricados con tecnología avanzada de ingeniería aeronáutica, garantizando fiabilidad y eficiencia. Los paneles seleccionados, modelo Futura Sun FU-310-P o similares, tienen las siguientes características principales:

- Dimensiones: 990 mm de ancho y 1.957 mm de alto.
- Número de células: 72.
- Potencia nominal: 310 W.
- Voltaje MPP: 37,6 V.
- Corriente MPP: 8,31 A.

Estos módulos destacan por su diseño optimizado para maximizar la captación de energía solar.

Figura 15: Panel fotovoltaico instalado en la granja.

Inversor.

El sistema emplea un inversor trifásico modelo Aros Sirio K18, diseñado para optimizar el rendimiento de la instalación mediante su sistema de seguimiento de máxima potencia (MPPT), que alcanza una eficiencia superior al 99%. Características principales:

- Rendimiento: 96% con transformador.
- Funciones avanzadas: Regulación automática de reactiva, supervisión y control remoto/local, y capacidad de operar sin transformador de aislamiento con una salida de 3x400 V.
- Fiabilidad: Garantiza un funcionamiento continuo con herramientas de comunicación integradas y parámetros configurables.

Figura 16: Inversor de la instalación fotovoltaica instalado en la granja.

Estructura de anclaje.

La estructura de soporte fija está diseñada para garantizar la estabilidad y resistencia de los paneles fotovoltaicos, con materiales como acero galvanizado o aluminio, aptos para resistir condiciones climáticas adversas.

- Tornillería: Fabricada en materiales inoxidables para asegurar una sujeción duradera.
- Dimensionamiento: Calculado para soportar las cargas mecánicas requeridas.
- Seguridad: Incluye circuito de puesta a tierra para evitar riesgos eléctricos.

Cableado, contadores y protecciones.

La instalación incluye un sistema de cableado y dispositivos de protección diseñados para maximizar la seguridad y eficiencia:

- Contador bidireccional: Situado a la salida del inversor para medir la energía generada.
- Fusibles: Instalados en cada rama fotovoltaica conectada al inversor.
- Interruptores.
    - General magnetotérmico: permite desconexión manual, accesible para la empresa distribuidora.
    - Automático diferencial: protege a las personas en caso de derivaciones en la parte alterna.
    - Automático de conexión: gestiona la conexión/desconexión automática del sistema.

Este diseño integral asegura un funcionamiento eficiente y seguro, cumpliendo con las normativas y optimizando el rendimiento del sistema fotovoltaico.

Figura 15: Instalación fotovoltaica actual.

Figura 16: Inversor de la instalación fotovoltaica.

2.6.2 Producción fotovoltaica.

Actualmente la granja produce menos de la mitad de su consumo en electricidad y apenas vende su producción.

El gráfico anual de energía presentado en el documento detalla la energía generada, auto consumida, vendida y comprada mes a mes. A continuación, se realiza un análisis basado en los datos disponibles.

Generación de energía.

La producción de energía fluctúa a lo largo del año, alcanzando sus niveles más altos durante la primavera y el verano, especialmente entre marzo y agosto. El pico máximo se registra en mayo con 2,383 kWh, mientras que los meses de invierno, como diciembre, muestran la menor generación con solo 633 kWh.

Autoconsumo.

El autoconsumo sigue de cerca el patrón de la generación, con mayores valores en los meses de alta producción. Junio destaca como el mes de mayor autoconsumo, alcanzando 2,139 kWh, mientras que diciembre registra el menor autoconsumo, coincidiendo con su baja generación (633 kWh).

Venta de energía.

La venta de energía es prácticamente nula durante el año. En diciembre, no se vendió energía, y en los demás meses los valores son negativos, lo que indica que la energía generada no alcanzó para cubrir el consumo total.

Compra de energía.

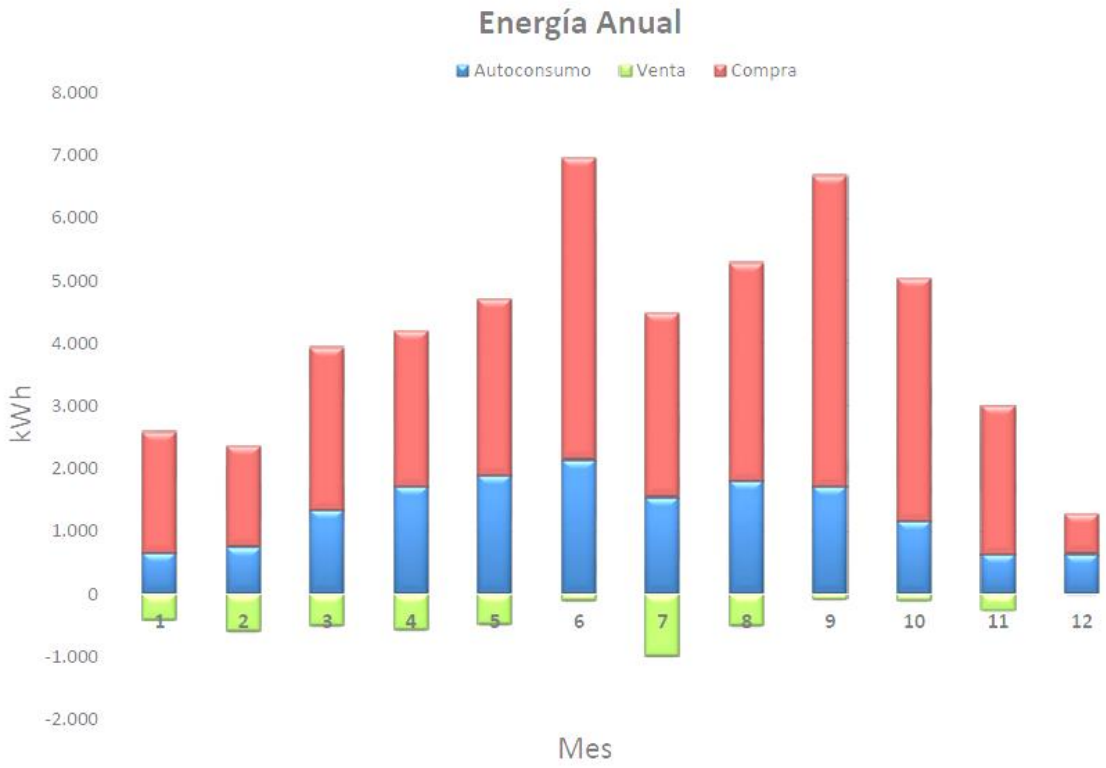
La compra de energía aumenta significativamente en los meses de invierno y otoño, siendo junio el mes con mayor necesidad de energía adquirida, con 4.812 kWh. Por el contrario, diciembre y enero tienen las compras más bajas, con 633 kWh y 1.950 kWh, respectivamente.

Consumo total.

El consumo total es más elevado en verano, alcanzando su máximo en junio con 6.951 kWh, mientras que diciembre presenta el consumo más bajo con 1.266 kWh

La generación real de energía fue un 1,73% menor que la estimada inicialmente, lo que indica una ligera desviación respecto a las proyecciones.

Se logró un ahorro energético del 31,60%, destacando la eficiencia en el uso de la energía generada.



Gráfica 1: Energía anual producida, comprada y vendida del año 2023 por la granja. (Fuente: Gráfica proporcionada por la empresa)

3. Ingeniería del proceso actual.

3.1 Pato Mulard.

El pato Mulard, resultado del cruce entre el pato de Pekín (*Anas platyrhynchos domesticus*) y el pato Muscovy (*Cairina moschata*), se caracteriza por su rusticidad, rápido crecimiento y excelente adaptabilidad. Estas cualidades lo convierten en una de las principales especies utilizadas para la producción de foie gras y carne de alta calidad.

3.1.1 Factores productivos.

Demanda de mercado.

El Mulard se cría hasta alcanzar un peso vivo de entre 3,5 y 5 kg, adaptándose a las exigencias del mercado de foie gras y carne selecta. Su hígado, con un peso final de entre 400 y 600 gramos, cumple con los estándares del sector gourmet.

Conformación corporal y calidad de carne.

Presenta una musculatura bien desarrollada, especialmente en el pecho, y una carne magra de tonalidad rosada, con bajo contenido graso intramuscular y piel de color blanco. Estas características responden a las preferencias de los mercados más exigentes.

Origen y coste del patito de un día.

Generalmente importado desde Francia con un día de vida, el Mulard se destina a granjas especializadas. Aunque su precio inicial es superior al de otras especies, este se compensa con un alto rendimiento técnico y adaptación al sistema de engorde, optimizando la inversión.

Rendimiento en fase de cría.

En Selectos de Castilla, los patos son criados durante unas 12-13 semanas antes del embuche, alcanzando una condición corporal óptima. Durante este periodo, el Mulard presenta una conversión alimenticia eficiente, lo que reduce significativamente el coste por kilogramo de carne producido.

Embuchado tradicional.

Durante aproximadamente dos semanas, el Mulard es alimentado con maíz en grano en un proceso controlado que maximiza la acumulación de grasa en el hígado sin provocar estrés al animal, garantizando así un foie gras de alta calidad.

Rendimiento en matadero:

Hígado: 400–600 g, con excelente textura, color y consistencia.

Carne: Más del 70% del peso vivo se transforma en carne magra y sabrosa, ideal para productos gourmet.

3.1.2. Características productivas.

Crecimiento acelerado: Permite una rotación ágil de lotes y una mayor eficiencia productiva.

Elevada eficiencia alimentaria: su capacidad de conversión optimiza el uso del pienso, reduciendo costes.

Estructura corporal robusta: ideal para mercados que demandan carne de calidad, con un pecho prominente y masa muscular firme.

Plumaje denso y resistente: adaptado a condiciones climáticas variables, lo que facilita su cría en sistemas semi-extensivos en la Meseta Castellana.

Carácter manejable: a pesar de su instinto reservado, se adapta bien a la cría en grupo, facilitando las labores de manejo en granja.

3.2 Etapas de cría.

La cría del pato Mulard en la explotación se desarrolla a lo largo de las siguientes fases.

- Recepción de patitos (3 o 4 horas de vida)
- Cría en Nurserías (Semanas 1–3)
- Cría en Salas (Semanas 4–6)
- Cría en Parques al Aire Libre (Semanas 6–10)
- Pre-Embuche (Semana 10–11)
- Fase de Embuche (Semanas 11/12–13/14)

Figura 17: Etapas de cría de los patos en la granja. (Fuente: Elaboración propia)

3.2.1 Recepción de los patitos.

Los patitos Mulard llegan a la explotación con aproximadamente 3 a 4 horas de vida, siendo esta fase crítica para su adaptación. Cada 15 días , llega una banda de patitos que se compone de alrededor de 1836 patos, normalmente una banda está compuesta por 1800 patos ,pero por la mortalidad que sufren durante el proceso , se prefiere traer mayor cantidad inicial de aves. El protocolo de recepción incluye los siguientes pasos.

- Descarga inmediata al llegar a la granja, evitando demoras que puedan provocar estrés.
- Distribución uniforme dentro de la sala nursería para evitar aglomeraciones.
- Se realiza un muestreo aleatorio de patitos para comprobar su peso, estado general, hidratación y vitalidad. Los patitos deben tener el plumón seco, estar activos y sin signos de malformaciones.
- Se verifica el número total de ejemplares recibidos.
- Los comederos y bebederos deben estar correctamente instalados, accesibles y limpios.
- El agua puede complementarse con una pequeña cantidad de azúcar en las primeras 24 horas para aumentar la energía disponible.
- Es crucial verificar que 9 de cada 10 patitos tengan el buche lleno a las 24 h y que al menos 8 de cada 10 tengan las patas calientes, como indicadores de bienestar térmico y buen inicio alimentario.

3.2.2 Cría en Nurserías (Semanas 1–3).

Durante esta fase inicial, los patitos permanecen en salas especialmente diseñadas para proporcionar un entorno térmico y sanitario óptimo.

- Condiciones Ambientales.

Temperatura ambiente: 28–30 ºC.

Temperatura del suelo: 28 ºC.

Humedad relativa: 60–70%.

Ventilación natural, evitando corrientes directas pero garantizando renovación de aire.

Iluminación artificial tenue durante la noche para prevenir el estrés por oscuridad.

- Alimentación.

La alimentación de los patitos se basa principalmente en pienso de maíz, administrado desde sus primeras horas de vida. Este pienso, rico en energía, se ofrece con una suplementación proteica al 19% con soja, formulada dentro del propio maíz para cubrir las necesidades nutricionales esenciales durante la fase inicial de crecimiento, favoreciendo un desarrollo saludable y equilibrado.

- Vacunación.

Día 16 tras la llegada: vacunación contra *Riemerella anatipestifer* y *Pasteurella multocida.*

3.2.3 Cría en Salas (Semanas 4–5)

Tras desarrollar el plumaje protector, los patos se traslada la bandada de patos (alrededor de 1800 aves) a salas normales de cría ubicadas en naves que ya no requieren las condiciones tan controladas de la nursería.

- Instalaciones.

Las salas están conectadas con los parques exteriores, lo que facilita el tránsito progresivo al entorno natural.

Cada sala está dotada de sistemas de ventilación natural, con aberturas laterales que permiten el flujo de aire y la regulación térmica.

- Alimentación.

Al ingresar a las salas de cría, los patitos inician una transición progresiva en su alimentación, pasando del pienso de maíz con suplementación proteica al 19% a un pienso también a base de principalmente maíz y soja, pero con una reducción del contenido proteico al 16%. Este ajuste nutricional responde a las nuevas necesidades del animal conforme avanza su desarrollo, favoreciendo un crecimiento equilibrado y preparando su organismo para las siguientes fases de cría.

Se añade a la dieta de los patos piedrecillas *ad libitum*, que tienen un tamaño de 4-6 mm. Estas piedras son esenciales para el funcionamiento de la molleja, ayudando en el proceso de trituración de los alimentos y mejorando la digestión. Estas son traídas por camiones y almacenadas en contenedores , cada semana los operarios rellenan unos canalones apoyados en el suelo con estas piedras para que los patos puedan comer la cantidad que quieran.

- Vacunación.

Día 36 tras la llegada: segunda dosis de vacuna contra *Pasteurella*.

3.2.4. Cría en Parques al Aire Libre (Semanas 5–10)

Una vez adaptados, los patos tienen acceso total a los parques exteriores, donde pueden desarrollar plenamente su comportamiento natural.

- Beneficios del acceso al exterior.

Ejercicio y fortalecimiento muscular.

Exposición al ambiente natural, con refugio disponible en las salas conectadas.

Estimulación de hábitos exploratorios y reducción de estrés.

- Alimentación.

Continúa siendo a libre disposición, con pienso a base de maíz con 16% de suplementación proteica con soja, favoreciendo un engorde sano y progresivo.

3.2.5. Pre-Embuche (Semana 10–11)

Durante esta semana de transición, los patos comienzan a prepararse para la fase de embuche. Se reduce su nivel de actividad y se adaptan progresivamente al nuevo sistema alimentario. Se empieza el ayuno progresivo para preparar el hígado.

Se mantienen bajo observación sanitaria estricta, asegurando que estén en condiciones óptimas para iniciar la fase final.

La fase de pre-embuchado comienza en el día 53 y se desarrolla de la siguiente manera:

1. Días 56-57 (Pre-Cebo).

La comida se raciona, permitiendo el acceso al alimento durante 4 horas al día.

2. Día 58 en adelante.

Se implementa un sistema de ayunos diarios, alternando con períodos de alimentación de 4 horas al día. Este régimen continúa hasta el día 77.

3. Días 77-84.

Los ayunos se hacen más extensos, reduciendo el tiempo de alimentación a 2 horas al día.

4. Día 84.

La mitad de los patos son trasladados a las salas de embuchado, mientras que la otra mitad sigue en la nave hasta el día 92, bajo un régimen de ayunos discontinuos.

3.2.6. Fase de Embuche (Semanas 11–13)

En esta etapa final, los patos son trasladados a las naves de embuche, donde se realiza la ceba manual individual. Se divide la banda en dos, y la mitad de la banda (entre 900 y 880 patos dependiendo de la mortalidad que haya habido durante el

proceso) se deja una semana más en los parques, mientras que la otra mitad sí que se lleva a las salas de embuche.

El proceso es el siguiente.

La alimentación consiste en maíz cocido administrado por vía oral.

Cada embuchador es responsable de una banda de patos, garantizando una atención personalizada.

La técnica empleada prioriza el bienestar animal y busca una acumulación progresiva de grasa hepática.

Esta etapa tiene como objetivo la producción de foie gras de alta calidad, con hígados de entre 400–600 g, con textura homogénea y sin lesiones.

La calidad final es consecuencia directa del manejo extensivo, la alimentación natural y el control riguroso en cada fase.

Todo lo anteriormente explicado se puede ver en la figura 18, donde se ve un ejemplo proporcionado por la granja de cómo organizan los tiempos de cada etapa en la granja. Se puede ver que organizan según el día, número de banda, cebador encargado de la banda, en que salas se realizaran y el peso medio.

Figura 18. Ejemplo de organización de una banda de patos con las características.(Fuente: Elaborada por COGAVI)

Banda	1	Origen	Chalosse	Cebador		TCH CT87	peso: ♂ 54g 78
Rec.	Manuel	Nº de patos	1836		Ivan	Sala de Cría	7
Dias	Fechas	Producto	Cantidad	Temperatura	Alimento	Observaciones.	
0	6-5-24			luz		llegan Martes 13:00 H	
1	7-5-24			bajo.radiante		pesar 1 caja completa.	
2	8-5-24			28-30º			
3	9-5-24			ambiente			
4	10-5-24			25º			
5	11-5-24						
6	12-5-24						
7	13-5-24			luz	Arranque		
8	14-5-24			bajo.radiante	granulado		
9	15-5-24			25-28º	4 kgs/pato		
10	16-5-24			ambiente			
11	17-5-24			20-22º			
12	18-5-24						
13	19-5-24						
14	20-5-24			"aereado"			
15	21-5-24			bajo.radiante			
16	22-5-24	SECOSELEN	0,55 L / día	20º		vacuna Riemerella/Pasterella	
17	23-5-24	SECOSELEN	0,55 L / día	ambiente			
18	24-5-24	SECOSELEN	0,55 L / día	16ºmin			
19	25-5-24						
20	26-5-24						
21	27-5-24	Abrir acceso a area hormigonada.			minimos:		
22	28-5-24			Tª ambiente	invierno 28 días	Pesar 40 patos	
23	29-5-24			16º min	verano 32 días		
24	30-5-24						
25	31-5-24			"ventilado"			
26	1-6-24						
27	2-6-24						
28	3-6-24						
29	4-6-24			Tª ambiente			
30	5-6-24			16º min	Recría		
31	6-6-24						
32	7-6-24			"ventilado"			
33	8-6-24						
34	9-6-24						
35	10-6-24			Pasar los patos al parque			
36	11-6-24			Verificar agua y comederos		Pesar 40 patos	
37	12-6-24			Limpiar y desinfectar nurseria.		Vacuna PASTERELLA	
38	13-6-24			libre			
39	14-6-24						

4. Manejo.

En la figura 19, podemos ver cómo se organiza la granja actualmente respecto a las salas, naves y parques. En este caso podemos ver que los patos en el parque 1 ya se encuentran con acceso al aire libre, en el caso de la sala 2, en la nave 1 , los patos aun no lo tienen y la tercera banda se encuentra aún en las salas nurserías , mientras que la banda restante ya se encuentra en las salas de embuche.

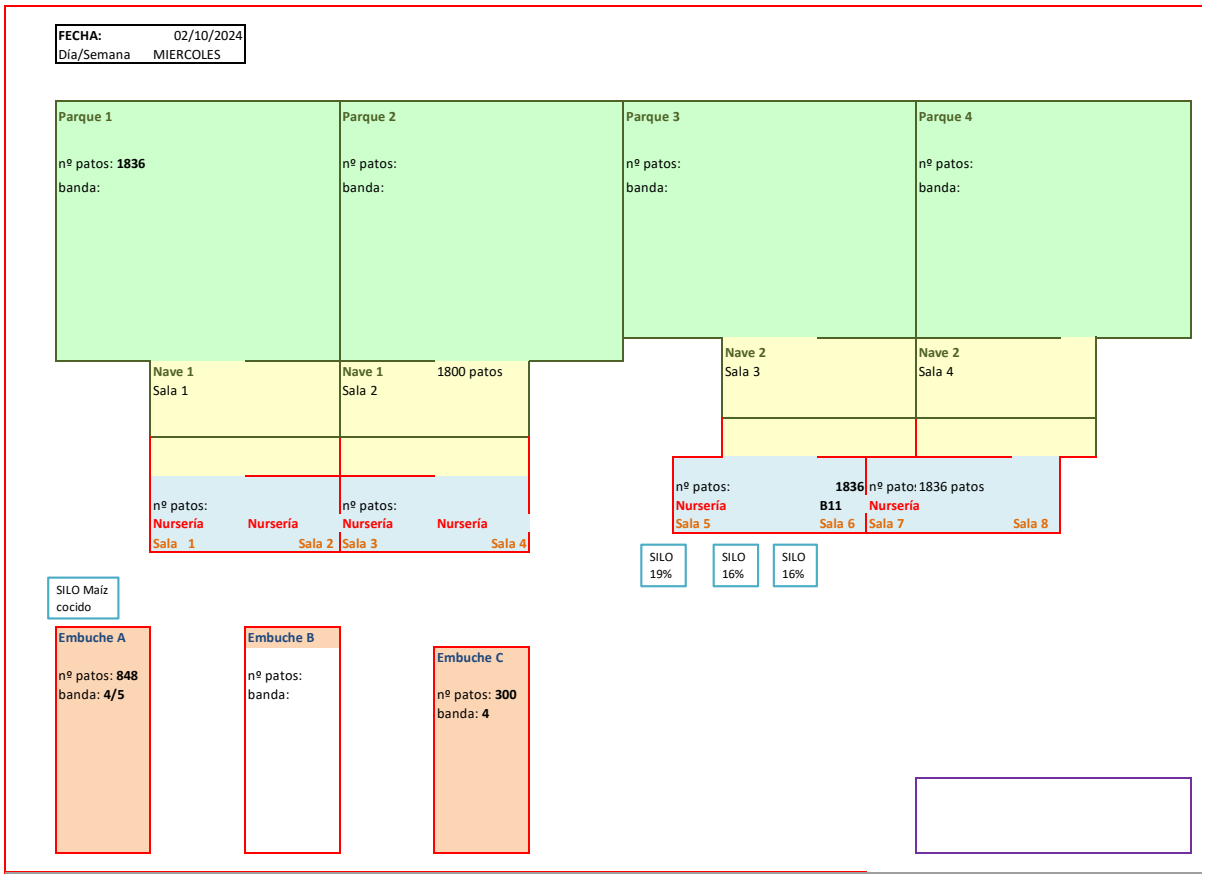


Figura 19: Esquema de organización para el manejo de patos. (Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por Selectos De Castilla)

En la figura 20 podemos ver representado el diagrama de flujo que realizarían los patos y las materias primas a lo largo de su estancia en la granja.

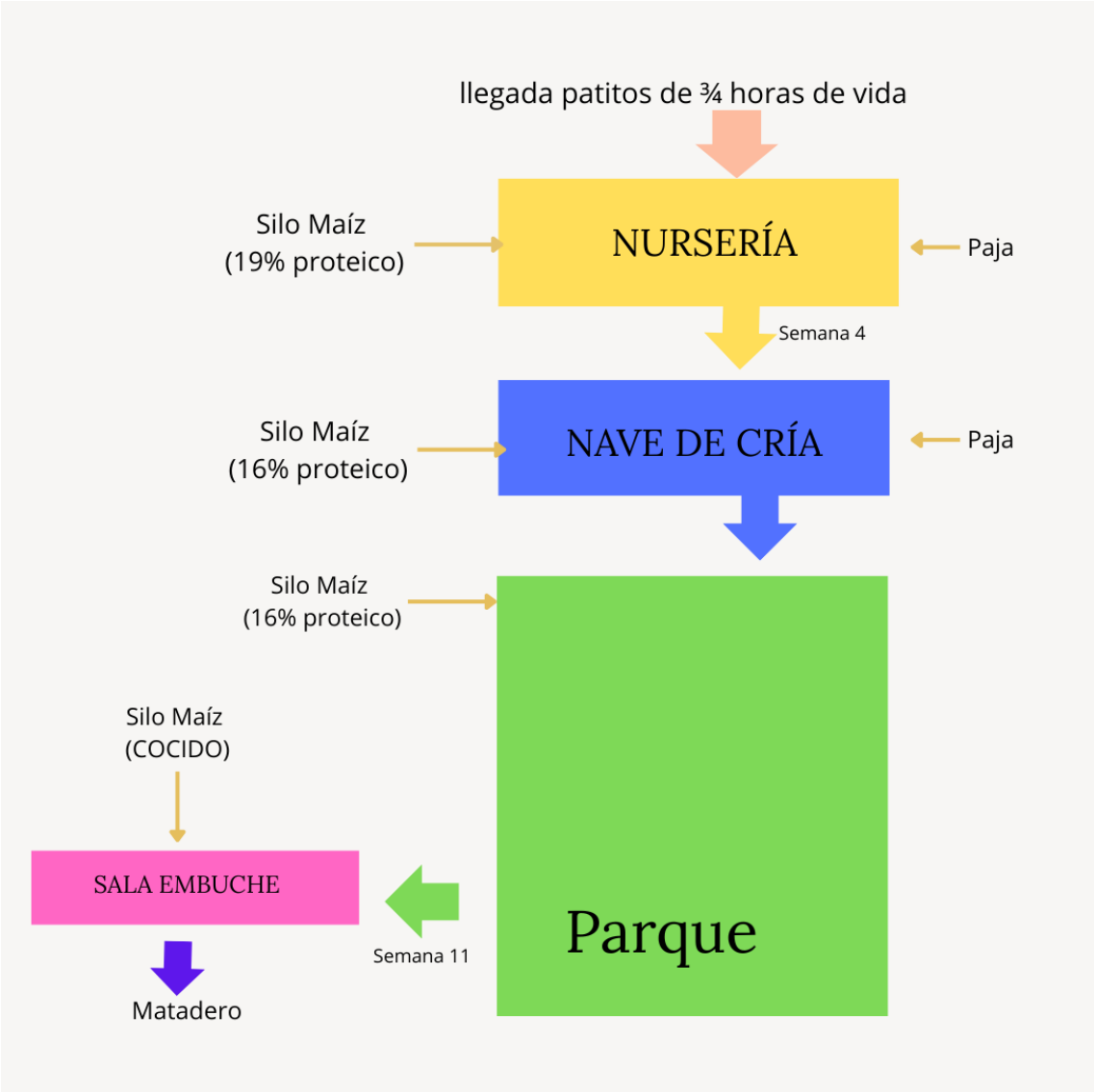


Figura 20: Diagrama de flujo de la nueva nave. (Fuente: Elaboración propia)

En la siguiente tabla se presenta un cronograma detallado de la organización productiva de la granja, estructurado por bandas sucesivas de patos. Cada fila representa una banda distinta, y se especifican las fechas clave del ciclo de producción, los espacios que ocupan y los responsables del embuche. Esta planificación permite un manejo ordenado, eficiente y continuo de la producción.

Tabla 3: Ejemplo de manejo de bandas hasta sacrificio. (Fuente: Elaboración propia)

	B	Número	Origen	Estirpe	Llegada	S C	Cambio	Parque	Cebo	Sacrificio	B	Cebador	semana		Días cría	
1													19			
2	1	918	Chalosse	TCH CT87 ♂	07-05-24	4	13-06-24	4	**06-08-24**	19-08-24	1A	I.		848	91	13
3																
4	2	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	21-05-24	1	27-06-24	1	13-08-24	26-08-24	2A	V.	21	848	84	12
5									20-08-24	02-09-24	2B	A.		848	91	13
6	3	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	04-06-24	3	11-07-24	3	27-08-24	09-09-24	3A	N.	23	848	84	12
7									03-09-24	16-09-24	3B	i.		848	91	13
8	4	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	18-06-24	2	25-07-24	2	17-09-24	30-09-24	4A		25			
9											4B	A.		848	91	13
10																
11	5	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	02-07-24	1	08-08-24	1	24-09-24	07-10-24	5A	N.	27	848	84	12
12									01-10-24	14-10-24	5B	I.		848	91	13
13	6	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	16-07-24	1	22-08-24	1	08-10-24	21-10-24	6A	V.	29	848	84	12
14									15-10-24	28-10-24	6B	Abel		848	91	13
15	7	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	30-07-24	3	05-09-24	3	22-10-24	04-11-24	7A	N.	31	848	84	12
16									29-10-24	11-11-24	7B	i.		848	91	13
17	8	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	13-08-24	2	19-09-24	2	05-11-24	18-11-24	8A	V.	33	848	84	12
18									12-11-24	25-11-24	8B	A.		848	91	13
19	9	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	27-08-24	4	03-10-24	4	19-11-24	02-12-24	9A	N.	35	848	84	12
20									26-11-24	09-12-24	9B	i.		848	91	13
21	10	1836	Chalosse	TCH CT87 ♂	10-09-24	1	17-10-24	1	03-12-24	16-12-24	10A	V.	37	848	84	12
22									10-12-24	23-12-24	10B	A.		848	91	13

.

ANEJO 4: FICHA URBANÍSTICA.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Ficha urbanística

Proyecto de: Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

Localización: Parcela nº 37 del Polígono 506 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

Autor y Titulación: Aitana Noemí De Prado Viargues, alumna del máster de Ingeniería agrónoma.

Promotor: Manuel De Prado Gairaud

Situación urbanística de la parcela

Planeamiento municipal en vigor Fecha de aprobación definitiva: Abril de 2012

☒ Plan General de Ordenación

☐ Normas Urbanísticas Municipales

☐ Delimitación de Suelo Urbano

☐ Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial

Planeamiento de desarrollo y gestión Fecha de aprobación definitiva: Marzo de 2006Estudio de

☐ Detalle

☒ Plan Parcial

☐

☐ Plan Especial Proyecto de Actuación

☐Residencial ☒Industrial ☐Comercial ☐Dotacional/Servicios

☐ -

Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación mínima (m^2)			Sí
Ocupación máxima sobre parcela (%)	60%	40%	Sí
Retranqueos a fachada (m)	6m	10 m	Sí
Retranqueos a linderos (m)	5,00	≥ 5,00	Sí
Altura máx. a alero (m)	10,50	5,00	Sí
Nº máximo de plantas sobre rasante	3	1	Sí
Pendiente de cubierta	No especifica	20%	Sí
Condiciones estéticas	Integrarse en el paisaje utilizando los recursos arquitectónicos y la elección adecuada de materiales y colores.	Cumple	Sí

Patios	NO	NO	Sí

Grado de urbanización **Observaciones**

Servicio	Existente	Proyectado
Red de agua	Sí	Sí
Alcantarillado	Sí	Sí
Energía eléctrica	Sí	Sí
Acceso rodado	Sí	Sí
Pavimentación	Sí	Sí

El ingeniero autor del proyecto que suscribe declara, bajo su responsabilidad, que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, cumplen con lo establecido en la legislación.

En Palencia, a 28 de Marzo de 2025

ANEJO 4: ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE ANEJO 4

1. Objeto del estudio……..1
2. Normativa……. ……..1
3. Descripción de la obra……..1
4. Descripción del asentamiento……..2
5. Bases del estudio geotécnico …….3
   5.1 Nivel freático en la parcela…..……..3
   5.2 Presencia de sulfatos en el terreno……..3
   5.3 Capacidad portante del suelo……..…..3
6. Ensayos para realizar……..….4
   6.1. Campaña de reconocimiento……..…..4
   6.2. Tipos de ensayos……..5
7. Resultados……...6

.

1. Objeto de estudio.

Se ha llevado a cabo un reconocimiento del terreno mediante un estudio geotécnico, con el propósito de conocer las características del suelo en la parcela donde se ubicará la nave, situada en la parcela nº 37 del Polígono 506, en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

El objetivo de este informe geotécnico es proporcionar información sobre el tipo de cimentación adecuado, definir el perfil del terreno, determinar el nivel de apoyo necesario para la construcción, especificar el método de excavación, y establecer la carga admisible de la parcela, así como otros datos relevantes para la edificación. Este informe incluirá el desarrollo y los resultados obtenidos de los trabajos realizados.

2. Normativa.

La normativa y las recomendaciones utilizadas para la elaboración del informe geotécnico de este proyecto de una nave en la localidad de Villamartín de Campos son las siguientes.

NTE.CGE Cimentaciones, Estudios geotécnicos (1975).

CTE DB SE Cimientos.

Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, con la revisión vigente a partir del 13 de septiembre de 2013.

EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural (RD 1247/2008).

Además de la normativa mencionada, se han utilizado como elementos de consulta y orientación el Mapa Geológico de Castilla y León y otras fuentes relevantes. Estas referencias proporcionan pautas y criterios para llevar a cabo el estudio geotécnico necesario para el proyecto de nave avícola.

3. Descripción de la obra.

La granja donde se situara la nave se encuentra en el municipio de Villamartín de Campos, en la comarca de Tierra de Campos, Palencia.

La nave cuenta con una estructura metálica de pórticos y correas, en la cual se tienen en cuenta el peso que soporta el suelo, que es el peso de la estructura, cerramientos, cimentación, constituidos de hormigón, y el peso de una instalación fotovoltaica.

La parcela se encuentra a una altitud de 750 m sobre el nivel del mar.

Tiene una superficie de 6,2 ha, y la nave que se va a instalar tiene unas dimensiones de 24 x 52 metros. (1272 metros cuadrados construibles)

La parcela presenta un acceso limitado, disponible únicamente a través de dos entradas, y se encuentra completamente delimitada por un vallado perimetral. Se observa una ligera pendiente descendente desde el exterior hacia el interior, en la zona próxima al emplazamiento previsto para la nueva nave. No obstante, debido a la ubicación del edificio proyectado dentro de la parcela y sus dimensiones, dicha pendiente no se considera condicionante para la construcción.

Existen algunas edificaciones previas dentro del terreno, y la vegetación presente es exclusivamente herbácea, sin presencia de árboles ni raíces de gran tamaño que puedan interferir con las labores de excavación. Asimismo, se identificaron algunos residuos de origen agrícola o ganadero, fácilmente removibles al no estar fijados al terreno.

El área de estudio no presenta líneas eléctricas, conducciones de agua ni otras infraestructuras que puedan generar servidumbres de paso o vuelo. El acceso a la parcela se realiza desde una carretera que conecta los municipios de Villamartín de Campos y Autilla del Pino.

4. Descripción del asentamiento.

Características geológicas.

El terreno estudiado se encuentra principalmente compuesta por materiales sedimentarios de origen fluvial y lacustre. Estos depósitos se formaron durante el Terciario y el Cuaternario, a partir de la acumulación de sedimentos transportados por ríos y la acción de lagos y lagunas que existieron en la región en épocas pasadas.

La estratigrafía de la parcela se caracteriza por la presencia de depósitos de arcillas, limos y arenas. Estos sedimentos se han acumulado a lo largo de millones de años, dando lugar a capas estratificadas.

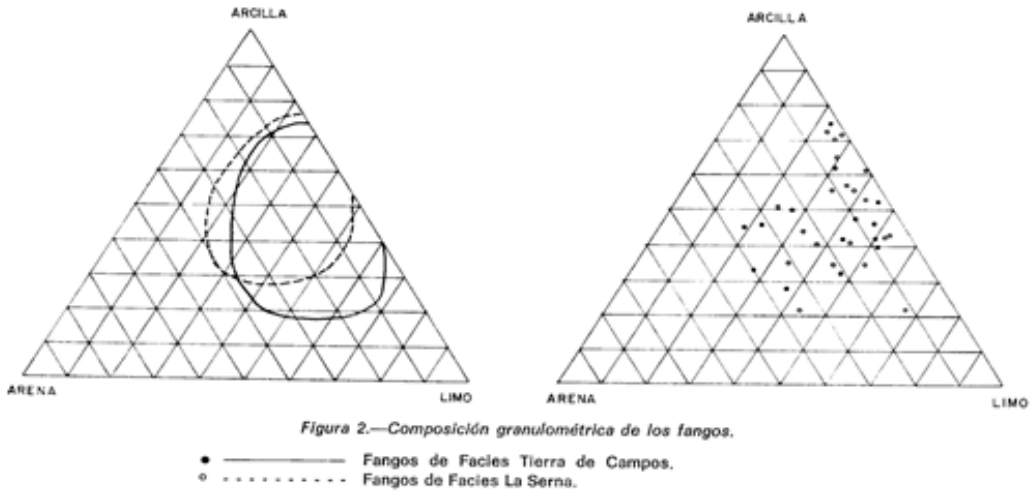


Figura 1: Triángulo de la granulometría de Tierra de Campos. (Fuente: IGME).

Características Sísmicas.

Hasta la fecha, no se ha registrado una actividad sísmica significativa que pueda afectar a la zona de obras. De acuerdo con la Norma de Construcciones Sismo resistentes de España 1994 (NCSE-94), la provincia de Palencia se encuentra en una zona con una aceleración básica inferior a 0,04 g. Por lo tanto, no es necesario ni obligatorio considerar las acciones sísmicas en el cálculo de los cimientos.

5. Bases del estudio geotécnico.

El suelo posee múltiples características geotécnicas, cuya relevancia varía en función del uso previsto del terreno. Por este motivo, no se considera necesario realizar un análisis exhaustivo de todas sus propiedades, centrándose el presente estudio en tres aspectos fundamentales para el diseño y ejecución de la futura edificación:

- Nivel freático en la parcela.
- Presencia de sulfatos en el terreno.
- Capacidad portante del suelo.

5.1. Nivel freático.

El nivel freático corresponde a la profundidad a la que se encuentra el agua subterránea. Aunque es habitual la existencia de escorrentía subterránea, en períodos de alta pluviosidad puede acumularse agua entre la superficie del terreno y la roca madre, modificando las propiedades mecánicas del suelo. La determinación del nivel freático es esencial, ya que su presencia durante las excavaciones puede afectar tanto al proceso constructivo como al comportamiento estructural de los elementos cimentados.

5.2. Presencia de sulfatos.

Los sulfatos son compuestos químicos que contienen azufre, como el sulfato de calcio o el de magnesio. Su presencia en el terreno supone un riesgo potencial para las estructuras de hormigón armado, ya que pueden inducir reacciones químicas que deterioran progresivamente las zapatas y otros elementos estructurales, comprometiendo su durabilidad y resistencia mecánica. Por tanto, es fundamental conocer su concentración para adoptar medidas preventivas en el diseño de la cimentación.

5.3. Capacidad portante del terreno.

La capacidad portante se define como la máxima carga que puede soportar el terreno sin experimentar deformaciones inaceptables o fallos estructurales. Una cimentación proyectada sobre un terreno cuya capacidad portante sea insuficiente puede dar lugar a asentamientos diferenciales o desplazamientos de zapatas, afectando seriamente a la estabilidad del edificio.

A título orientativo, se ha consultado la Tabla D.25 “Presiones admisibles a efectos orientativos” del Documento Básico SE-C (DB-SE-C) del Código Técnico de la Edificación (CTE), obteniéndose los siguientes valores de referencia.

Tabla 1: Presiones admisibles a efectos orientativos. (Fuente: CódigoTécnico Estructural, DBSE-C- Extracto de la tabla D.25.)

Suelos finos (% de finos superior al 35% en peso)	Arcillas duras	0,3 a 0,6	Los suelos finos normalmente consolidados y ligeramente sobreconsolidados en los que sean de esperar asientos de consolidación serán objeto de un estudio especial. Los suelos arcillosos potencialmente expansivos serán objeto de un estudio especial
	Arcillas muy firmes	0,15 a 0,3	
	Arcillas firmes	0,075 a 0,15	
	Arcillas y limos blandos	<0,075	
	Arcillas y limos muy blandos		

En el caso particular de la zona de estudio, el terreno pertenece a la Facies Tierra de Campos, compuesta principalmente por arcillas muy firmes. Según la Tabla D.25 "Presiones admisibles a efectos orientativos" del Documento Básico SE-C del Código Técnico de la Edificación (CTE), y considerando la naturaleza del terreno, se puede estimar una capacidad portante admisible entre 0,15 y 0,30 MPa.

6. Ensayos para realizar.

Según lo establecido en el Documento Básico SE-C del Código Técnico de la Edificación (CTE), se han planificado los siguientes trabajos de campo y laboratorio con el objetivo de caracterizar adecuadamente el terreno.

6.1. Campaña de reconocimiento

Se realizará 1 sondeo en tres ubicaciones diferentes, separadas por una distancia máxima de 35 metros, con una profundidad orientativa de 6 metros.

Además de los sondeos, se ejecutarán ensayos de penetración dinámica y una calicata en una zona diferenciada.

6.2. Tipos de ensayos

6.2.1. Ensayos de campo

6.2.1.1. Sondeos

Se ejecutarán con un equipo rotativo, empleando una corona de diámetro exterior de 113 mm e interior de 101 mm, lo que permitirá la recuperación de testigos continuos. Los objetivos principales de esta prueba son los siguientes.

- Reconocimiento estratigráfico del terreno
- Toma de muestras representativas
- Detección del nivel freático

La profundidad prevista de los sondeos es de hasta 10 metros, pudiendo ajustarse según las condiciones encontradas en el terreno.

6.2.1.2. Calicata.

La calicata se ejecutará con una retroexcavadora, excavando hasta una profundidad de 2 metros. Sus objetivos son:

- Verificación de la aparición del nivel freático.
- Evaluación de la excavabilidad del terreno.
- Toma de muestra representativa a una profundidad de 1 metro, ligeramente inferior a la cota estimada de cimentación (nivel de zapatas).

6.2.1.3. Ensayo de penetración dinámica.

Se empleará un penetrómetro automático, según el método Borro, con las siguientes características.

- Maza de 63,5 kg con una altura de caída de 0,5 m.
- Puntaza cuadrada de 4 cm de lado, con punta cónica de 90° y altura de 20 cm.
- Varillaje redondo de 32 mm de diámetro y 6,2 kg/m de masa lineal.

El ensayo proporciona el valor N20, definido como el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm. Se considera rechazo del terreno cuando se requieren 100 golpes o más para avanzar dicha distancia.

6.2.2. Ensayos de laboratorio

6.2.2.1. Granulometría

Se realiza a partir de las muestras obtenidas en campo para conocer la distribución de tamaños de las partículas que componen el suelo. El procedimiento se basa en el uso de tamices de diferentes aberturas.

6.2.2.2. Límites de Atterberg

Aplicables a suelos finos (especialmente arcillas), estos ensayos permiten determinar.

Límite plástico (LP): paso de estado semisólido a plástico

Límite líquido (LL): paso de plástico a semilíquido

Ambos se expresan como porcentaje de humedad respecto al peso seco de la muestra.

6.2.2.3. Contenido en sulfatos.

Se realiza un análisis químico sobre las muestras de suelo para cuantificar la presencia de sulfatos (iones SO_4^{2-}), cuya reactividad con el hormigón puede afectar negativamente a la durabilidad de los elementos de cimentación.

7. Resultados.

7.1 Nivel freático.

Tras la realización de los ensayos en campo se obtiene la siguiente tabla.

Tabla 2: Profundidad de aparición del nivel freático. (Fuente: elaboración propia)

	Nivel freático.
Sondeo 1	6,8
Sondeo 2	6,7
Sondeo 3	7,1
Calicata	Nada.

A partir de los sondeos y la calicata realizados, se observa la ausencia de nivel freático hasta la profundidad alcanzada. Esto indica que no se prevén interferencias con el agua subterránea durante la ejecución de las obras.

No obstante, es importante tener en cuenta que el nivel freático puede presentar fluctuaciones estacionales, por lo que se recomienda supervisar este parámetro en función de la época del año en la que se inicien los trabajos.

7.2. Sulfatos.

El análisis químico del contenido en sulfatos en la muestra del terreno ha arrojado una concentración inferior al 0,05 %. Este valor está muy por debajo del umbral que se considera agresivo para el hormigón armado, por lo que no será necesario adoptar medidas especiales ni modificar el tipo de hormigón empleado en la cimentación por esta causa.

7.3. Capacidad portante del terreno.

Los ensayos de penetración dinámica realizados en tres puntos diferentes de la parcela han proporcionado un valor medio estimado de capacidad portante de 0,25 MPa. Este resultado se encuentra dentro del rango teórico esperado para arcillas muy firmes, según la bibliografía consultada y la Tabla D.25 del DB-SE-C.

7.4. Granulometría.

A partir de la muestra obtenida en la calicata, se ha realizado un ensayo granulométrico por tamizado. Las fracciones del suelo se han clasificado según el siguiente criterio.

Bolos: $D > 63$ mm

Gravas: $2 \text{ mm} < D \leq 63$ mm

Arenas: $0{,}08 \text{ mm} < D \leq 2$ mm

Finos: $D \leq 0{,}08$ mm

Los resultados detallados del análisis se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4: Distribución granulométrica del ensayo del suelo. (Fuente: elaboración propia).

Granulometría	*Bolos*	*Gravas*	*Arenas*	*Finos*
%	*0*	*1,01*	*21,1*	*75,9*

7.5. Límites de Atterberg.

A partir del ensayo realizado sobre la muestra representativa de suelo se han obtenido los siguientes valores:

Límite líquido (LL): 31,3 %

Límite plástico (LP): 17,7 %

Índice de plasticidad (IP): 13,6 %

Con estos resultados, el suelo puede clasificarse como moderadamente plástico, lo cual es característico de arcillas firmes, con comportamiento estable y buena trabajabilidad en condiciones normales de humedad.

8. Conclusiones.

Con base en los resultados obtenidos durante la campaña de reconocimiento geotécnico, se puede concluir que el terreno presenta condiciones adecuadas para la construcción de la edificación prevista, sin necesidad de adoptar medidas constructivas especiales.

- No se detecta riesgo sísmico relevante en la zona de estudio.
- El nivel freático no interfiere con las cotas de cimentación previstas.
- El contenido en sulfatos es despreciable, por lo que no se requieren hormigones especiales.

- La capacidad portante media del terreno es de 0,2 MPa, valor adecuado para cimentaciones superficiales.
- El suelo presenta una plasticidad media, sin indicios de expansividad excesiva.

Firmado: Aitana Noemi De Prado Viargues.

Alumna del Máster de Ingeniería Agronómica.

ANEJO 6. INGENIERÍA DEL PROCESO.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE ANEJO 6

1. Descripción general de la explotación. 1
2. Características de la explotación. 1
3. Normativa Aplicable. 2
3.1 Normativa Nacional. 2
3.2 Normativa Autonómica (Castilla y León). 3
3.3 Normativa Europea. 3
4. Capacidad y densidad animal. 3
4.1 Densidad y estructura de las bandas. 3
5. Ciclo productivo y manejo. 6
5.1 Ciclo productivo. 6
5.2 Manejo de los parques. 7
5.2.1 Traspaso de patos. 8
5.2.2 Alojamiento. 9
5.2.3 Rotación y vacío sanitario. 9
5.3 Manejo en caso de confinamiento. 11
5.4. Medidas preventivas. 14
5.5. Limpieza y desinfección 15
5.6 Sanidad y bienestar animal. 16
5.7 Gestión de residuos. 20
6. Sistemas de alimentación. 21
6.1. Comederos. 21
6.2. Bebederos. 23
6.3 Fase de pre-embuchado y ayuno. 25
6.4 Consumo estimado y ajustes. 25
7. Pasto. 25
7.1 Descripción de la plantación. 25
7.2 Especie seleccionada. 26
7.3 Características de la festuca. 26
7.4 Método de plantación. 26
8. Controles. 27
8.1. Control de los comederos y bebederos. 27
8.2. Pesajes regulares. 27

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

8.3. Evaluación de resultados y ajustes..... 28
9. Implementación de proceso productivo..... 28
9.1 Sistema de bebederos..... 28
9.1.1 Componentes del sistema de bebederos. 28
9.1.2. Configuración de las líneas de bebederos. 29
9.1.3. Ergonomía. 29
9.1.4. Higiene y mantenimiento..... 29
9.2 Necesidades de agua..... 30
1. Capacidad de cada boquilla:..... 30
2. Calcular el total de agua por minuto para todas las boquillas:..... 31
3. Calcular las necesidades de agua por hora 31
4. Calcular las necesidades de agua por día 31
9.3 Maquinaria y equipos necesarios. 31
9.3.1 Iluminación..... 31
9.3.2 Hidrolimpiadora..... 32
9.3.3 Mini pala cargadora. 33
9.3.4 Empacadora de paja a motor. 34
9.4 Mano de obra. 35
10. Ingeniería del Diseño. 36

1. Descripción general de la explotación.

El objetivo general de la explotación proyectada es la producción de carne de pato segura y de calidad, siguiendo cinco principios fundamentales de la producción animal: sanidad animal, bienestar animal, seguridad alimentaria, rentabilidad de la actividad y respeto al medio ambiente. Para ello, las instalaciones estarán diseñadas para proporcionar las mejores condiciones posibles a los animales, cumpliendo siempre con la normativa aplicable a la actividad ganadera y avícola en general, y a la cría de patos en particular.

Los objetivos específicos de la explotación se centran en maximizar la producción de carne por metro cuadrado de nave, minimizando los costes de producción sin comprometer los principios mencionados. Desde el punto de vista técnico, estos objetivos se logran a través de la optimización de la velocidad de crecimiento, la reducción de la mortalidad, la mejora del índice de conversión (kg de pienso/kg de ganancia de peso) y la obtención del mejor rendimiento posible en matadero (kg de peso vivo/kg de peso canal y de foie gras).

Este proyecto tiene como finalidad la ampliación de la granja avícola COGAVI, ubicada en Villamartín de Campos, Palencia, propiedad de la empresa Selectos de Castilla, una firma especializada en la producción de productos derivados del pato, con especial énfasis en la elaboración de foie gras. El foie gras es un producto que requiere prácticas de cría específicas, centradas en la alimentación, el manejo y el bienestar animal para asegurar la máxima calidad.

La explotación se basa en la cría del pato Mulard, un híbrido de gran rusticidad, ideal para la producción de hígado graso y carne. Los patos se crían desde el primer día de vida hasta las 13 semanas, momento en el que se inicia el proceso de embuche. Durante este proceso, el hígado del pato acumula la grasa necesaria para la producción de foie gras de alta calidad. Todo el proceso se lleva a cabo bajo estrictos estándares de bienestar animal, lo que permite una producción responsable y sostenible.

2. Características de la explotación.

La explotación avícola se extiende sobre una superficie de 14 hectáreas, distribuidas entre diferentes áreas funcionales para garantizar el correcto desarrollo de los patos durante todas las etapas de su crecimiento.

Actualmente, la explotación cuenta con cuatro naves de nursería y dos naves grandes, que están divididas en dos secciones y se conectan a cuatro parques donde los patos disfrutan de condiciones de semi-libertad. Sin embargo, a pesar de contar con una infraestructura amplia que permite un espacio adecuado para los patos, se presenta un problema de falta de rotación en las instalaciones. Esto significa que no hay un vacío sanitario entre las bandas de patos, lo que es crucial para prevenir enfermedades y asegurar un manejo sanitario óptimo.

Para solucionar este inconveniente, se proyecta la construcción de una nueva nave que permitirá añadir dos parques más.

Todos los detalles sobre el manejo avícola de la granja se encuentran detallados en el Anejo 3: Situación actual.

2.1 Infraestructura.

En el nuevo proyecto se busca proyectar la construcción y diseño de una nave de cría y dos parques al aire libre, dónde los patos se alojarán desde la semana 4 a la 11 de vida de los patos.

1. Nave de cría.
    - Esta nave está diseñada para alojar a los patos en la segunda etapa de cría de la granja con un ambiente protegido, esencial para asegurar su supervivencia y correcto desarrollo de los patos.
2. Parques al aire libre.

    A partir de la cuarta semana, cuando los patos han desarrollado suficiente plumaje, se les permite acceder a parques al aire libre con acceso directo a las naves.

3. Normativa Aplicable.

El cumplimiento de la normativa vigente es fundamental para el funcionamiento de la explotación. La cría de patos está sujeta a regulaciones nacionales, autonómicas y europeas que garantizan el bienestar animal, la bioseguridad y el respeto al medio ambiente.

3.1 Normativa Nacional.

- Real Decreto 637/2021: regula la ordenación zootécnica y sanitaria de las explotaciones avícolas, estableciendo requisitos en cuanto a los siguientes puntos.
    - Bioseguridad y sanidad animal: incluye medidas para prevenir la propagación de enfermedades y mejorar las condiciones sanitarias.
    - Veterinario responsable: se exige la presencia de un veterinario encargado de supervisar la salud de los animales.
    - Distancias mínimas entre explotaciones: la normativa establece que las granjas deben estar a una distancia mínima de 500 metros de otras instalaciones avícolas para evitar riesgos higiénico-sanitarios.

- Real Decreto 159/2023: introduce la obligatoriedad de disponer de un Plan de Bienestar Animal en las explotaciones avícolas, asegurando que todas las fases del ciclo de producción respeten los más altos estándares de bienestar.

3.2 Normativa Autonómica (Castilla y León).

- Decreto 4/2018 de Castilla y León: establece las condiciones ambientales mínimas para las instalaciones ganaderas, regulando aspectos como la gestión de residuos, control de emisiones y la ubicación de las granjas en relación a los núcleos urbanos.

3.3 Normativa Europea.

- Directiva 2007/43/CE: dispone las disposiciones mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne, siendo aplicable por su enfoque en la protección y bienestar de aves de corral.
- Código de Buenas Prácticas de Bienestar Animal para la Producción de Foie Gras (Interpalm 2024): este código establece las mejores prácticas para asegurar el bienestar de los patos a lo largo de todo el proceso productivo, desde la cría hasta el embuche.

4. Capacidad y densidad animal.

4.1 Densidad y estructura de las bandas.

La explotación trabaja actualmente con un sistema de bandas de 1.800 patos que llegan a la granja cada 15 días, totalizando alrededor de 44.000 patos al año. Este sistema permite un manejo eficiente de las diferentes etapas del crecimiento, asegurando que las instalaciones estén siempre adaptadas al número de animales presentes en cada momento.

No hay normativa específica pero la densidad recomendada para patos según el Real Decreto 637/2021, de 27 de julio, por el que se establecen las normas básicas de ordenación de las granjas avícolas, el estudio presentado en el Foro Científico Internacional de Avicultura (IPSF) en 2016 y un artículo de Veterinaria Digital sobre el manejo en producción comercial de pato.

La densidad de población para patos en sistemas de producción comercial suele ser significativamente menor que la de pollos broiler.

Para patos, se recomienda una densidad de 5-6 animales por metro cuadrado.

Los factores que influyen en la densidad son los siguientes.

- Edad de las aves: La densidad óptima varía según la edad de los patos.

Tabla 1: Densidad óptima según edad patos. (Fuente: Elaboración propia a partir de los datos optenidos en el diagrama de Coggle)

Edad (semanas)	Densidad (aves/m²)
1-2	11 a 20
2-3	8 a 14
3-4	5 a 11
4-5	4 a 8
6-8	3 a 4

- Tipo de suelo: El tipo de suelo en la nave también afecta la densidad permitida.

  -En suelos emparrillados, se pueden alojar hasta 10-12 patos/m².

  -En suelos con cama de paja, la densidad recomendada es menor, alrededor de 5-6 patos/m².

- Rendimiento y bienestar: Una densidad de 6 aves/m² parece proporcionar un rendimiento técnico óptimo.

Consideraciones adicionales.

1. Peso vivo: Aunque no se especifica un estándar de kg/m² para patos como en pollos, es importante considerar el peso final esperado al calcular la densidad.
2. Ventilación y manejo: una mayor densidad requiere sistemas de ventilación más eficientes y un manejo más intensivo de la cama
3. Regulaciones locales: siempre verifique las normativas específicas de su región, ya que pueden existir requisitos legales sobre densidades máximas permitidas.
4. Bienestar animal: una densidad adecuada es crucial para el bienestar de los patos y para prevenir problemas de salud y comportamiento.

Ahora pasamos a calcular la densidad recomendada para la nave que se está diseñando, teniendo en cuenta que tendrá unas dimensiones de 24 metros de ancho por 52 metros de largo. Estas dimensiones se eligieron teniendo en cuenta el espacio disponible, el resto de infraestructuras de la granja y normativas. Se busca

que tenga una densidad parecida a la de las otras naves y parques para la correcta rotación.

Para patos de 5 semanas en adelante, las recomendaciones de densidad son menores que para aves más jóvenes:

Para patos de 6-8 semanas, la densidad recomendada es de 3 a 4 aves/m².

Considerando que la nave tendrá paja en el suelo, tomaremos un enfoque más conservador y utilizaremos la recomendación de 3-4 aves/m².

Cálculo de la capacidad:

Dimensiones de la nueva nave: 24 metros x 53 metros = 1.272 m²

Utilizando la densidad más baja recomendada para garantizar el bienestar de los patos:

1.272 m² x 3 aves/m² = 3.816 patos.

Consideraciones adicionales:

Ventilación natural: con esta densidad más baja, la ventilación natural debería ser suficiente.

Manejo de la cama: con paja en el suelo, será crucial mantener la cama seca, especialmente con patos de mayor edad que producen más humedad.

Espacio para comportamientos naturales: esta densidad más baja permitirá a los patos expresar mejor sus comportamientos naturales, como acicalarse y batir las alas.

Para patos de 5 a 13 semanas de edad, la nave de 1.272 m² con paja en el suelo y ventilación natural está diseñada para alojar dos bandas de 1,800 patos cada una, sumando un total de 3,600 aves. En condiciones normales, estos patos tienen acceso a parques exteriores donde pasan la mayor parte del día, lo que reduce significativamente la densidad efectiva dentro de la nave.

Sin embargo, en caso de que se requiera confinar a todos los patos debido a situaciones excepcionales, como brotes de gripe aviar, la nave tiene capacidad para albergar cómodamente a toda la población. Con 3.600 patos en 1,272 m², la densidad resultante sería de aproximadamente 2,83 aves/m², lo cual está por debajo de la densidad máxima recomendada de 3 aves/m² para patos de esta edad en sistemas con cama.

Este sobredimensionamiento de la nave en relación con la población de patos prevista asegura que, incluso en situaciones de confinamiento total, se mantengan excelentes condiciones de bienestar animal. Proporciona espacio adicional para el

movimiento de las aves, facilita el manejo de la cama, y permite una ventilación adecuada, contribuyendo así a mantener la mejor calidad de vida posible para los patos en cualquier circunstancia.

5. Ciclo productivo y manejo.

5.1 Ciclo productivo.

Como se indicó en el Anejo de Situación Actual, el ciclo productivo de la granja se divide en tres fases: fase inicial, fase de desarrollo y fase final. La nueva nave proyectada tiene como objetivo ampliar la capacidad disponible durante la fase de desarrollo.

Esta fase comprende aproximadamente las semanas 4 a 10 de vida. A partir de la cuarta semana, una vez que los patos han desarrollado el plumaje necesario para tolerar las condiciones exteriores, son trasladados a los parques al aire libre, donde disponen de acceso tanto a las zonas exteriores como a las salas interiores de las naves. Esta combinación de espacios fomenta la libertad de movimiento, el fortalecimiento muscular y un comportamiento más natural.

Durante esta etapa, la alimentación continúa siendo *ad libitum*, basada en pienso principalmente de maíz suplementado proteicamente al 16% con soja, lo que favorece un crecimiento equilibrado y saludable.

En la figura uno podemos apreciar un diagrama de flujo de la distribución que se va a realizar en la nueva nave y en los parques, con la entrada de materias primas y tiempos de estancia.

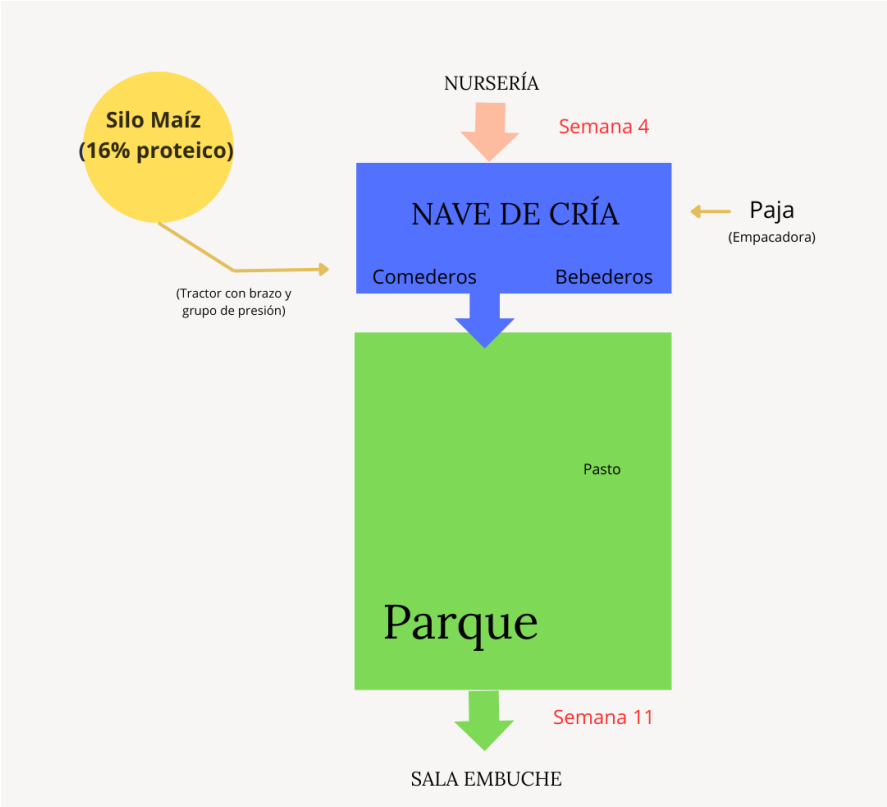


Figura 1: Diagrama de flujo de la distribución de la nueva nave. (Fuente: Elaboración propia)

5.2 Manejo de los parques.

Actualmente, la gestión de los patos en la explotación se lleva a cabo mediante un sistema secuencial que involucra varias etapas. Cada 15 días, se recibe una nueva bandada de patos en la Sala nursería 1. Esta primera etapa es crucial para el establecimiento de los patitos en un entorno controlado, donde se les proporciona el cuidado necesario para asegurar su bienestar inicial.

Una vez que los patos se han adaptado a la sala nursería 1, son trasladados a la sala 1 en la Nave 1, que conecta directamente con el Parque 1. En este parque, los patos pueden disfrutar de un espacio al aire libre, lo que contribuye a su desarrollo físico y bienestar. Este proceso de manejo se repite de manera similar en las otras tres salas, siguiendo un patrón preestablecido.

Lo anterior mencionado lo podemos ver reflejado en la figura 2, dónde la nueva nave será la nave 3, dividida en dos salas, que conectan con los nuevos parques 5 y 6. En el caso de la figura, se puede ver que los parques 4 y 5 se encuentran sin patos, y en vacío sanitario, mientras que el resto se encuentran ocupados por aves. Las salas de embuche, se encuentran 2 de ellas ocupadas. Y en todas las salas nurserías, se alojan patitos, alrededor de 1836 por sala.

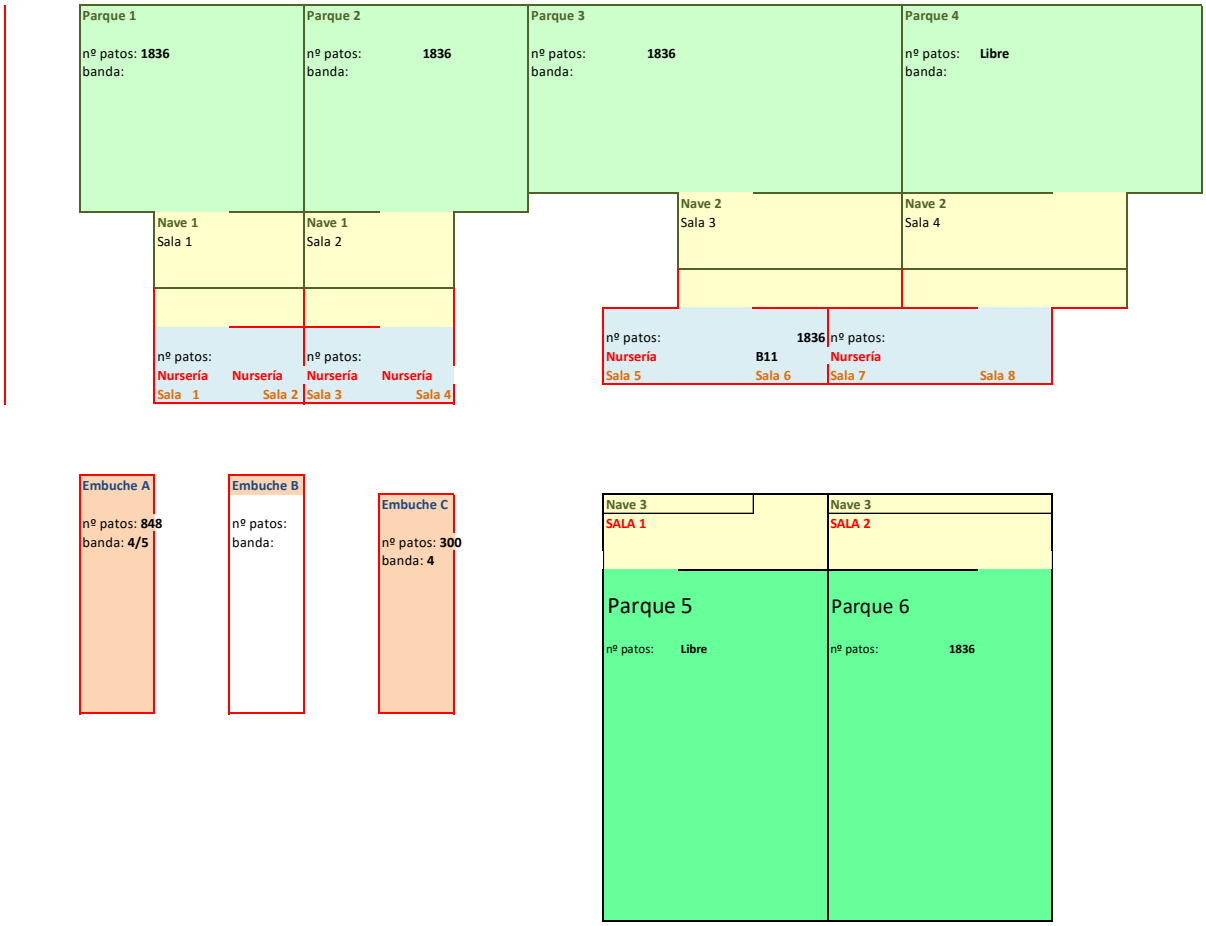


Figura 2: Esquema de organización para el manejo de patos con ampliación de naves situación normal. (Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por Selectos De Castilla)

5.2.1 Traspaso de patos.

A partir de la cuarta semana de vida, cuando los patos ya han desarrollado un plumaje adecuado que les permite tolerar las condiciones exteriores, son trasladados desde la sala de nursería a la nave de cría. Dado que la distancia entre ambas instalaciones es reducida, el traslado puede realizarse manualmente, sin necesidad de utilizar maquinaria.

Una vez en la nueva nave, se guía progresivamente a la bandada hacia la zona de bebederos, con el fin de que identifiquen de forma inmediata la ubicación del agua. Posteriormente, se les conduce hacia los comederos para familiarizarlos también con el punto de alimentación.

Tras un breve periodo de adaptación dentro de la nave y una vez que se observa un comportamiento calmado y sin signos de estrés, los patos son orientados hacia los parques exteriores. Este acceso controlado permite que comiencen a adaptarse gradualmente al entorno al aire libre, favoreciendo así su bienestar y desarrollo físico.

5.2.2 Alojamiento.

Dentro de la nave, se repartirá una cama de paja para que los animales puedan alojarse. Dado que los patos pasan la mayor parte del tiempo en el exterior, la cama de paja se renueva únicamente cuando los operarios detectan necesidad. Varias veces a la semana, con la ayuda de la empacadora, colocarán una capa de paja distribuida por la nave, y realizarán las tareas de limpieza correspondientes.

La nave dispone únicamente de un hueco sin malla en la pared, por donde entran y salen los patos para comer, beber y protegerse si es necesario. Esta raza de pato no puede volar, por lo que el hueco en la malla es bajo para que pasen caminando, favoreciendo que depredadores como águilas o cuervos, les cueste más acceder al interior. No se estudia la posibilidad de optar por una cubierta de malla en los parques debido a su alto coste económico, y falta de seguridad frente a contaminaciones de enfermedades, que en aves, se suelen transmitir a través de las heces.

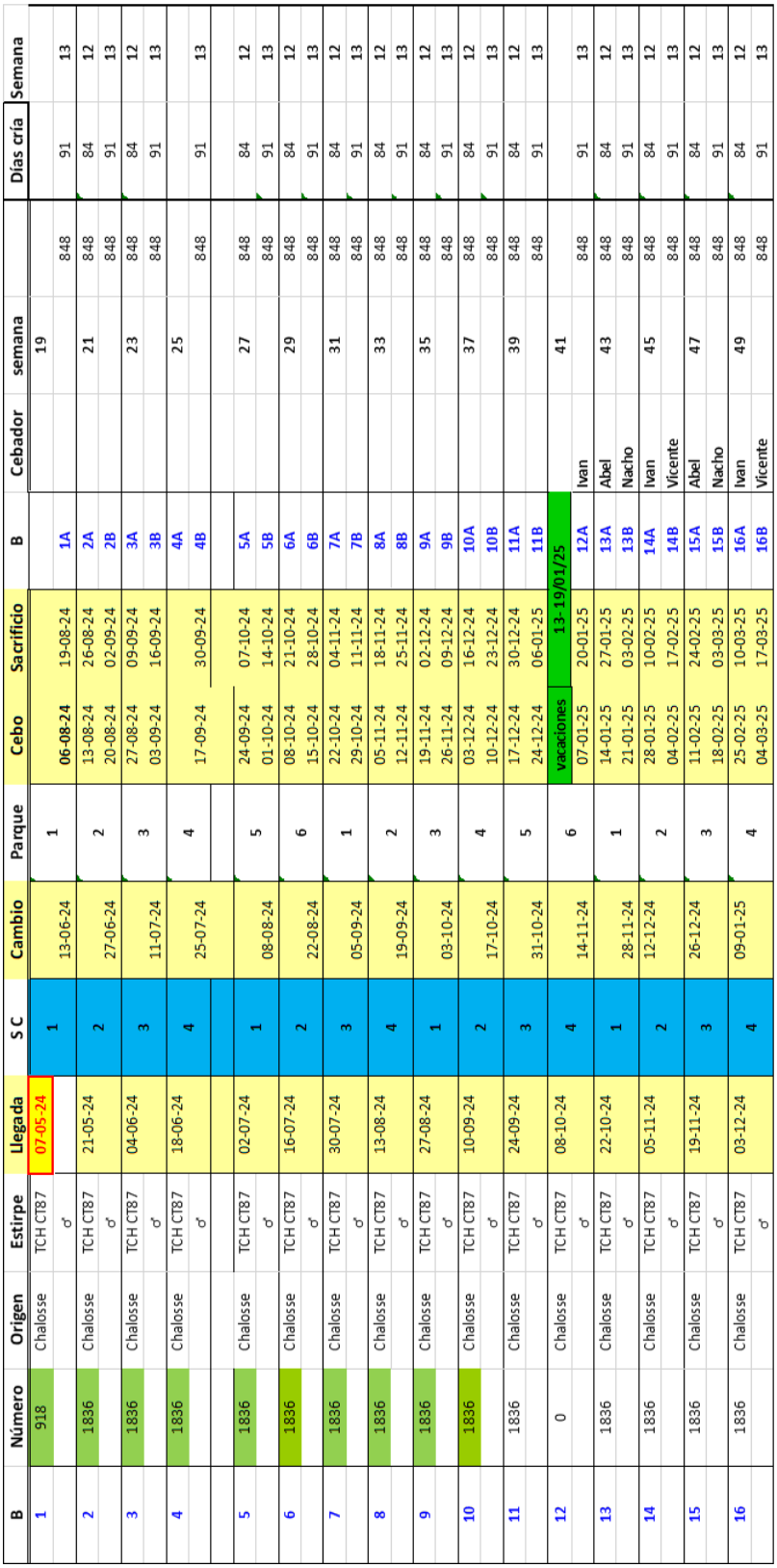
Cada sala de la nave contará con comederos y bebederos. Más adelante, en el apartado 6 de este anejo, se describen los sistemas de alimentación.

5.2.3 Rotación y vacío sanitario.

La incorporación de la nueva nave permite mantener dos parques en descanso rotacional, mejorando la sanidad del terreno y la calidad del pasto.

La nueva rotación de la explotación la podemos ver organizada en las figuras 3 y 4 , vemos como se realiza el vacío sanitario de cuatro semanas entre cada banda de patos con la incorporación de la nave con los dos parques. Para la realización de las tablas se ha utilizado como base los ejemplos proporcionados por la empresa previos a la nave del año 2024 y se ha considerado como semana 1 la semana del 13 de junio hasta el 20 de junio.

Por ejemplo, se observa como el parque 1 (y por tanto nave 1), se mantiene ocupado desde el 13 de Junio, cuando llegan los patos desde la sala de cría uno hasta el 6 de Agosto por la banda uno y se mantiene de vacío sanitario, sin ningún animal, hasta el 5 de septiembre, cuando llega la bandada siete, de la sala de cría tres.



B	Número	Origen	Estirpe	Llegada	S C	Cambio	Parque	Cebo	Sacrificio	B	Cebador	semana		Días cría	Semana
1	918	Chalosse	TCH CT87	07-05-24	1	13-06-24	1	**06-08-24**	19-08-24	1A		19			
			♂										848	91	13
2	1836	Chalosse	TCH CT87	21-05-24	2	27-06-24	2	13-08-24	26-08-24	2A		21		84	12
			♂					20-08-24	02-09-24	2B			848	91	13
3	1836	Chalosse	TCH CT87	04-06-24	3	11-07-24	3	27-08-24	09-09-24	3A		23		84	12
			♂					03-09-24	16-09-24	3B			848	91	13
4	1836	Chalosse	TCH CT87	18-06-24	4	25-07-24	4	17-09-24	30-09-24	4A		25			
			♂							4B			848	91	13
5	1836	Chalosse	TCH CT87	02-07-24	1	08-08-24	5	24-09-24	07-10-24	5A		27		84	12
			♂					01-10-24	14-10-24	5B			848	91	13
6	1836	Chalosse	TCH CT87	16-07-24	2	22-08-24	6	08-10-24	21-10-24	6A		29		84	12
			♂					15-10-24	28-10-24	6B			848	91	13
7	1836	Chalosse	TCH CT87	30-07-24	3	05-09-24	1	22-10-24	04-11-24	7A		31		84	12
			♂					29-10-24	11-11-24	7B			848	91	13
8	1836	Chalosse	TCH CT87	13-08-24	4	19-09-24	2	05-11-24	18-11-24	8A		33		84	12
			♂					12-11-24	25-11-24	8B			848	91	13
9	1836	Chalosse	TCH CT87	27-08-24	1	03-10-24	3	19-11-24	02-12-24	9A		35		84	12
			♂					26-11-24	09-12-24	9B			848	91	13
10	1836	Chalosse	TCH CT87	10-09-24	2	17-10-24	4	03-12-24	16-12-24	10A		37		84	12
			♂					10-12-24	23-12-24	10B			848	91	13
11	1836	Chalosse	TCH CT87	24-09-24	3	31-10-24	5	17-12-24	30-12-24	11A		39		84	12
			♂					24-12-24	06-01-25	11B			848	91	13
12	0	Chalosse	TCH CT87	08-10-24	4	14-11-24	6	vacaciones	13-19/01/25			41			
			♂					07-01-25	20-01-25	12A	Ivan		848	91	13
13	1836	Chalosse	TCH CT87	22-10-24	1	28-11-24	1	14-01-25	27-01-25	13A	Abel	43		84	12
			♂					21-01-25	03-02-25	13B	Nacho		848	91	13
14	1836	Chalosse	TCH CT87	05-11-24	2	12-12-24	2	28-01-25	10-02-25	14A	Ivan	45		84	12
			♂					04-02-25	17-02-25	14B	Vicente		848	91	13
15	1836	Chalosse	TCH CT87	19-11-24	3	26-12-24	3	11-02-25	24-02-25	15A	Abel	47		84	12
			♂					18-02-25	03-03-25	15B	Nacho		848	91	13
16	1836	Chalosse	TCH CT87	03-12-24	4	09-01-25	4	25-02-25	10-03-25	16A	Ivan	49		84	12
			♂					04-03-25	17-03-25	16B	Vicente		848	91	13

Figura 3: Ejemplo de manejo de bandas hasta sacrificio con nueva nave. (Fuente: elaboración propia)

Semanas	Parque 1	Parque 2	Parque 3	Parque 4	Parque 5	Parque 6
1						
2	Banda 1					
3						
4		Banda 2				
5						
6			Banda 3			
7						
8				Banda 4		
9						
10					Banda 5	
11						
12						Banda 6
13						
14	Banda 7					
15						
16		Banda 8				
17						
18			Banda 9			
19						
20				Banda 10		
21						
22					Banda 11	
23						
24						Banda 12
25	Banda 13					
26						
27		Banda 14				
28						
29			Banda 15			
30						

Figura 4: Organización del vacío sanitario con incorporación de naves. (Fuente: Elaboración propia)

5.3 Manejo en caso de confinamiento.

En caso de que se haga necesario el confinamiento de los patos dentro de las instalaciones, se implementará una reorganización en la distribución del espacio de la nueva nave. Originalmente diseñada para contar con dos secciones con parques exteriores, la nueva nave se subdividiría en cuatro compartimentos internos. Esta reestructuración tiene el propósito de garantizar que los patos dispongan de un área suficiente para moverse con comodidad, evitando el hacinamiento y asegurando su bienestar durante el periodo de confinamiento.

Cada una de estas cuatro divisiones tendría la capacidad de albergar aproximadamente un 33% de la bandada total, lo que equivale a una cantidad aproximada de 600 patos por sección. Considerando que cada banda de patos está compuesta por un total de 1,800 aves, la redistribución significaría que, en conjunto,

habría alrededor de 1,200 patos dentro de las naves, distribuidos estratégicamente para aprovechar al máximo el espacio disponible sin comprometer las condiciones de cría y engorde de los animales.

Este nuevo esquema de organización implica que cada banda de patos contaría con acceso completo a una nave con su respectivo parque exterior, además de disponer de la mitad de otra nave adyacente. Gracias a esta estrategia, la densidad poblacional dentro de las instalaciones se mantendría en niveles mucho más bajos que los máximos permitidos, favoreciendo así la calidad del ambiente dentro de la nave y asegurando que los patos se mantengan en condiciones óptimas, sin generar niveles excesivos de estrés o afectar su desarrollo.

Este enfoque no solo busca optimizar el espacio físico, sino que también tiene en cuenta la ventilación, la movilidad de los patos y la necesidad de evitar la sobrecarga de los sistemas de alimentación y bebida, aspectos fundamentales para garantizar un adecuado manejo del confinamiento. De producirse una situación en la que el confinamiento sea necesario, la redistribución de los patos se realizaría en el momento oportuno para minimizar el impacto en el desarrollo de los animales y adaptarse a las condiciones de producción.

Para una mejor comprensión de esta disposición en la figura 6 y 7 se presentan unos esquemas representativos de cómo se llevaría a cabo la distribución en caso de que el confinamiento se prolongará hasta la semana 16 del proceso productivo.

En la figura 6, se puede ver como la nueva nave se dividiría en cuatro espacios, con 600 patos cada uno, y en el resto de naves de cría el número de patos sería también de 1200 por sala.

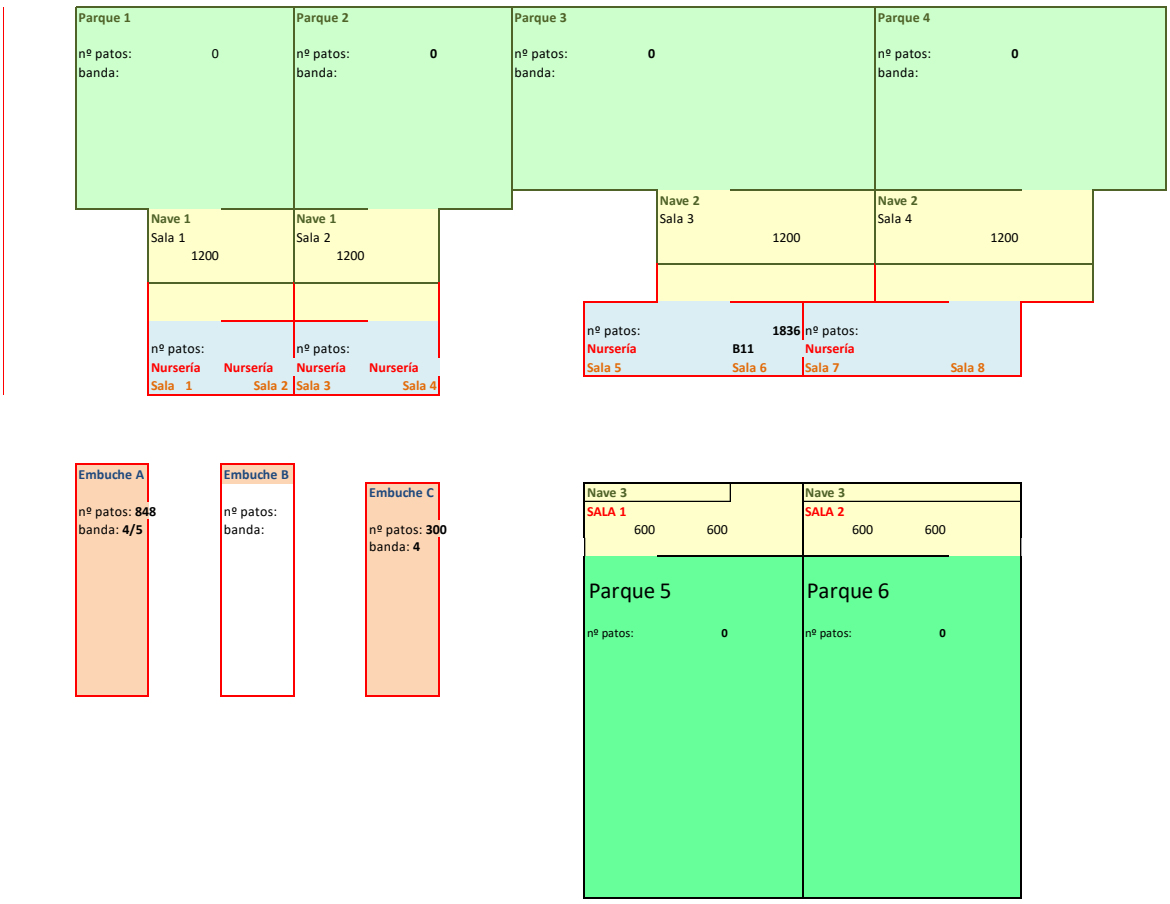


Figura 6: Esquema de organización para el manejo de patos con ampliación de naves en situación de confinamiento. (Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por Selectos De Castilla)

En el caso de la figura 7 podemos contemplar, por ejemplo como la nueva nave se dividiría en cuatro. El parque 5 del esquema, sería la sala 1 de la nave 3 , donde estarían las bandadas 7 y 8 conviviendo durante cinco semanas , luego la banda 8 estaría conviviendo con la banda 13 durante dos semanas más , si fuera necesario. Es decir, en las salas de embuche no entra una banda entera, y se dividen en 2 tandas. La mitad de la banda va directamente a la sala de embuche, y la otra mitad permanece durante dos semanas más en las naves de cría. Por tanto, en caso de confinamiento, se favorecería que los primeros animales a marchar a la sala de embuche son los conviviesen en la misma nave para facilitar la organización.

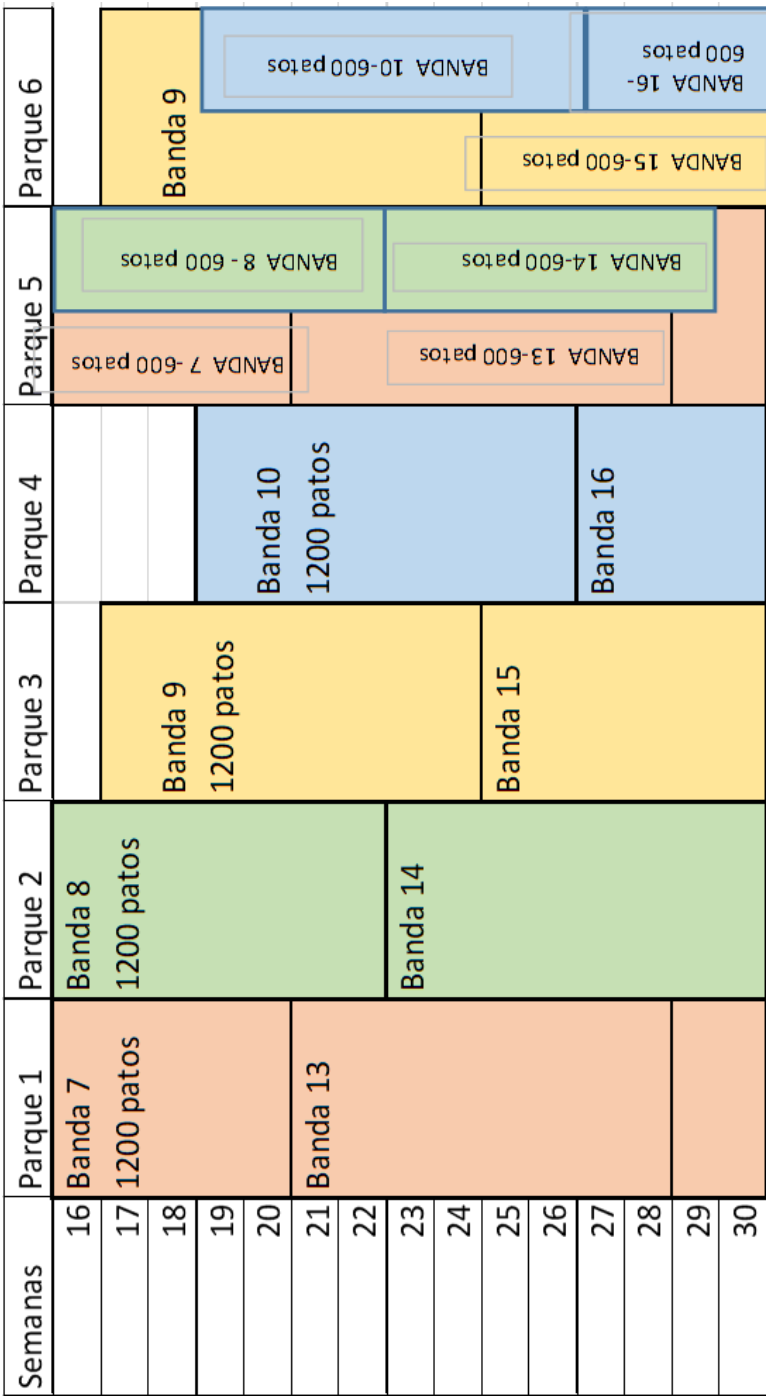
Semana 20: Patos banda 7 cambian a sala de embuche.

Semana 21: Patos banda 8 (todos los de la nueva nave, más 300 del parque 2) cambian a sala embuche

Semana 22: Patos banda 8 (900 restantes del parque 2) cambian a sala de embuche.

De esta manera, todos los lunes de cada semana , hay una tanda de patos que salen de la granja , embuchados , hacía el matadero.

Figura 7: Ejemplo de organización de bandas en caso de confinamiento. (Fuente: Elaboración propia)



5.4. Medidas preventivas.

El manejo adecuado de los patos Mulard requiere atención a factores ambientales y conductuales que afectan su bienestar y rendimiento. Estos son algunos aspectos críticos.

-Aglomeraciones.

Las aglomeraciones pueden ocurrir por diversas razones, como una disminución de la temperatura, un corte de luz repentina o ruidos fuertes. Si la temperatura cae por debajo de los niveles requeridos, los patos tienden a agruparse, lo cual puede provocar sofocamiento. Para prevenir estos amontonamientos, se recomienda utilizar luces de seguridad para evitar el pánico durante cortes de luz y mantener la temperatura estable de acuerdo con la fase de crecimiento. También es recomendable evitar ruidos fuertes y ubicar la nave en un entorno tranquilo, alejado de fuentes de ruido como carreteras y fábricas.

-Inspección y triaje.

Es esencial retirar cualquier pato que muestre signos de debilidad, enfermedad o retraso en el crecimiento. Esta práctica contribuye a mantener un lote homogéneo y saludable, minimizando riesgos de enfermedades. Cada cierto tiempo, se debe realizar una inspección minuciosa para identificar y retirar patos con crecimiento lento o signos de enfermedad, que, de ser necesario, deben enviarse para análisis veterinarios.

-Picaje y comportamiento agresivo.

Aunque los patos Mulard suelen ser tranquilos, el picaje puede ocurrir debido a falta de espacio, estrés o deficiencias alimentarias. Mantener una densidad adecuada en las salas y proporcionar alimentación equilibrada puede ayudar a reducir este comportamiento. En caso de observarse indicios de picaje, se debe monitorear la causa y ajustar el manejo.

5.5. Limpieza y desinfección.

El mantenimiento de la limpieza y desinfección de las salas nurserías como las normales, es un aspecto crucial del manejo avícola del pato Mulard. Tras cada ciclo de producción, se realiza una limpieza exhaustiva.

Extracción del abono.

Después de cada lote, el abono acumulado se retira utilizando una máquina especializada, que facilita la extracción completa de los desechos sin dañar el suelo de la nave.

Secado y limpieza a presión.

La sala se deja secar por completo para evitar problemas de humedad. Posteriormente, se aplica una limpieza profunda con una máquina de alta presión “casher,” que asegura la eliminación de residuos y suciedad adherida en el suelo y paredes. La ligera pendiente de las naves facilita el drenaje y evacuación de agua, evitando charcos y zonas de humedad.

Distribución de la cama.

La cama se cambia cada 2-3 días para mantener un ambiente seco y limpio, utilizando una empacadora motorizada que distribuye paja fresca uniformemente en la sala. La cama debe estar siempre en buenas condiciones, libre de humedad y apelmazamiento, lo que contribuye a reducir problemas en las patas y favorece el bienestar de las aves.

5.6 Sanidad y bienestar animal.

El bienestar de los patos es una prioridad en cada etapa del ciclo de cría. Se implementan prácticas que minimizan el estrés, garantizan un entorno saludable y promueven un crecimiento físico adecuado. El personal de la granja está capacitado para observar y manejar a los patos de manera que se minimice cualquier impacto negativo en su bienestar.

- Acceso a espacios al aire libre. Los patos tienen la posibilidad de moverse libremente durante la mayor parte de su vida, lo que contribuye a su bienestar físico y emocional.

- Alimentación adecuada. Los animales reciben una dieta equilibrada basada en cereales y leguminosas, lo que les permite desarrollarse de manera sana y natural.

La sanidad animal es un aspecto fundamental para garantizar la productividad y el bienestar de los patos en una explotación avícola. Las aves pueden verse afectadas por diversas enfermedades, algunas de ellas de carácter infeccioso, bacteriano, viral o parasitario, que pueden comprometer seriamente su salud, productividad y la seguridad de los productos que generan.

A continuación, se nombran algunas de las principales enfermedades que podrían afectar a los patos de cría, haciendo especial énfasis en la gripe aviar.

1. Gripe aviar (Influenza aviar)

La gripe aviar es una de las enfermedades más importantes en las explotaciones avícolas, ya que puede provocar brotes graves de mortalidad en las aves, afectando tanto a patos como a otras especies de aves. Es una enfermedad viral causada por un virus de la familia *Orthomyxoviridae* (subtipos A). Existen diferentes cepas de este virus, algunas de las cuales son altamente patógenas para las aves (HPAI), mientras que otras tienen menor impacto.

Síntomas comunes de la gripe aviar en los patos.

- Respiración dificultosa o jadeo
- Secreciones nasales y oculares
- Hinchazón de la cabeza, cuello y ojos
- Diarrea
- Pérdida de apetito

- Depresión generalizada
- En casos graves, mortalidad repentina

Prevención y control.

- Bioseguridad estricta. Limitar el acceso a la explotación, controlar la entrada de personal y vehículos, y evitar la presencia de aves salvajes que puedan ser portadoras del virus.
- Vacunación. En algunas regiones, es común vacunar a las aves para prevenir cepas de la gripe aviar.
- Monitoreo continuo. Controlar de cerca cualquier signo de enfermedad, especialmente en granjas de patos jóvenes.
- Desinfección. Mantener estrictos procedimientos de desinfección de las instalaciones, el equipo y el personal para evitar la propagación del virus.

2. Colibacilosis (Infección por *Escherichia coli*)

La colibacilosis es una infección bacteriana común en aves, causada por varias cepas de la bacteria *Escherichia coli*. Esta enfermedad afecta principalmente a patos jóvenes y puede desencadenar brotes de septicemia o infecciones respiratorias.

Síntomas comunes.

- Inmunodeficiencia y debilidad general
- Respiración dificultosa
- Diarrea verde o sanguinolenta
- Pérdida de apetito
- Inflamación de las articulaciones y abdomen

Prevención y control.

- Mantener una buena higiene en las instalaciones.
- Controlar la calidad del agua y los alimentos.
- Uso de antibióticos específicos según prescripción veterinaria.

3. Salmonelosis

La salmonelosis es una enfermedad bacteriana causada por el género *Salmonella*. Aunque puede afectar a cualquier tipo de ave, los patos son especialmente vulnerables, ya que pueden ser portadores sin mostrar síntomas evidentes.

Síntomas comunes.

- Diarrea crónica

- Fiebre
- Pérdida de peso
- Muerte en casos graves

Prevención y control.

- Implementar medidas estrictas de bioseguridad para evitar la contaminación cruzada.
- Controlar la calidad del agua y la alimentación.
- Desinfectar de manera regular los sistemas de alimentación y agua.

4. Cólera aviar (Pasteurelosis)

La pasteurelosis, también conocida como cólera aviar, es una enfermedad bacteriana causada por *Pasteurella multocida*. Es más común en patos y otras aves acuáticas y puede causar brotes graves en explotaciones avícolas.

Síntomas comunes.

- Fiebre alta
- Secreciones nasales
- Diarrea
- Hinchazón del cuello
- Muerte súbita en casos severos

Prevención y control.

- Vacunación preventiva.
- Desinfección regular de las instalaciones.
- Control del estrés y la densidad de población para evitar brotes.

5. Dermatitis viral o picaduras de mosquitos

La dermatitis viral es una condición que afecta la piel de los patos, causando lesiones e irritación. Suele ser provocada por insectos como mosquitos, que transmiten diversos virus o bacterias a las aves.

Síntomas comunes.

- Lesiones cutáneas visibles
- Inflamación y picazón
- Pérdida de plumaje en las áreas afectadas

Prevención y control.

- Control de los insectos y mosquitos en el ambiente.
- Uso de repelentes aprobados para aves.
- Mantener los corrales limpios y libres de humedad.

6. Aflatoxicosis

La aflatoxicosis es una enfermedad causada por la ingestión de aflatoxinas, sustancias tóxicas producidas por hongos del género *Aspergillus* en los alimentos. Aunque no es una infección directa, la exposición prolongada a estas toxinas puede afectar gravemente la salud de los patos.

Síntomas comunes.

- Pérdida de apetito y peso
- Letargo general
- Problemas hepáticos y renales
- Muerte en casos graves

Prevención y control.

- Almacenaje adecuado de los alimentos para evitar la contaminación por hongos.
- Realizar análisis regulares de la calidad del alimento.
- Proveer una alimentación balanceada para evitar problemas nutricionales.

7. Coccidiosis

La coccidiosis es una enfermedad parasitaria provocada por protozoos del género *Eimeria*, que afecta el tracto intestinal de los patitos.

Síntomas comunes.

- Diarrea sanguinolenta
- Pérdida de peso
- Deshidratación
- Letargo

Prevención y control.

- Proveer un ambiente limpio y seco.
- Administrar anticoccidianos preventivos.
- Desinfectar regularmente las instalaciones.

5.7 Gestión de residuos.

En nuestra explotación avícola dedicada a la cría de patos, se generan diversos tipos de residuos durante todo el proceso productivo. La correcta gestión de estos residuos es fundamental para garantizar la sostenibilidad ambiental, cumplir con las normativas legales y preservar el bienestar animal. A continuación, se detallan los principales tipos de residuos generados y su tratamiento correspondiente.

Gestión de cadáveres de patos.

El manejo adecuado de los cadáveres de los patos es esencial para prevenir riesgos sanitarios y para cumplir con las normativas de sanidad animal. Los cadáveres son recogidos diariamente por la empresa Gesucal, S.L., especializada en la gestión de residuos de origen animal. Esta empresa se encarga de la incineración de los cadáveres, un proceso que asegura su destrucción total y previene la propagación de enfermedades. La incineración es una medida eficiente para reducir los riesgos sanitarios asociados con los residuos orgánicos de los animales.

La granja cuenta con una cámara de frio , que se encuentra a 5ºC , de una superficie de 12 metros cuadrados , donde contiene dos contenedores , para almacenar los cadáveres hasta que la empresa vienen a por ellos, en ese momento se sacan los contenedores.

Residuos orgánicos compostaje y abono.

Los residuos orgánicos generados en la explotación, como el estiércol y los restos vegetales, se gestionan mediante el proceso de compostaje. Este proceso permite la transformación de estos residuos en abono orgánico de alta calidad, que es utilizado para enriquecer el suelo de los parques o áreas de cultivo dentro de la explotación. Este sistema no solo reduce la cantidad de residuos, sino que también contribuye a la sostenibilidad de la explotación, cerrando el ciclo de nutrientes de manera eficiente. La explotación cuenta con parcelas en alquiler y parcelas propias a menos de 1 kilómetro de la granja, donde se realizan estos procesos.

Otros residuos generados.

Además de los residuos mencionados, se generan otros tipos de residuos que son gestionados de manera adecuada para evitar su acumulación. Estos incluyen materiales no reciclables, restos de equipos de protección personal usados por los trabajadores, entre otros. Todos estos residuos son gestionados mediante su entrega a un centro de tratamiento especializado, que se encarga de procesarlos conforme a las regulaciones ambientales vigentes.

Residuos de envases de medicamentos.

En la explotación, se utilizan medicamentos veterinarios para asegurar la salud de los patos. Los envases vacíos de estos medicamentos se consideran residuos peligrosos y, por tanto, requieren un tratamiento especial. Estos envases de medicamentos son recogidos y gestionados por una empresa especializada en la recogida de residuos farmacéuticos, que se encarga de su disposición final conforme a las normativas de seguridad y protección ambiental.

La gestión de residuos en nuestra explotación avícola sigue un enfoque responsable y sostenible. Todos los residuos generados, ya sean orgánicos o no orgánicos, son gestionados conforme a la legislación vigente, garantizando la minimización del impacto ambiental y asegurando la correcta disposición de los mismos. La colaboración con empresas especializadas en la recogida y tratamiento de residuos refuerza nuestro compromiso con el respeto al medio ambiente y la salud pública.

Cajas de patitos de cartón.

Las cajas de cartón utilizadas para el transporte de los patitos recién nacidos son consideradas residuos de papel y cartón una vez cumplido su propósito. Estas cajas son incineradas en nuestras instalaciones, siguiendo las normativas ambientales pertinentes. La incineración propia de estas cajas asegura su correcta eliminación, evitando posibles focos de contaminación y garantizando que no se produzcan residuos adicionales en el centro de producción.

6. Sistemas de alimentación.

El diseño del sistema de alimentación en nuestra explotación avícola de patos está orientado a garantizar un suministro eficiente y continuo, adaptado a las necesidades de los animales en cada fase de su crecimiento y producción. Los sistemas de comederos y bebederos, junto con el régimen de alimentación, han sido diseñados para maximizar el bienestar animal y optimizar los resultados productivos.

6.1. Comederos.

Cada sala está equipada con 10 comederos por banda, distribuidos de manera uniforme a lo largo de la nave para garantizar un acceso adecuado y equitativo al alimento por parte de todos los patos.

Los comederos se rellenan cada 2 o 3 días con un pienso compuesto a base de maíz tostado, suplementado con soja para aumentar la proteína hasta alcanzar un 16%, cubriendo las necesidades nutricionales de la etapa intermedia de cría.

Además, se proporciona piedrecilla *ad libitum*, con un tamaño de 4 a 6 mm, esencial para el correcto funcionamiento de la molleja, donde actúa como agente mecánico en la trituración del alimento, favoreciendo así una digestión eficiente.

Los comederos se ubican en el interior de la nave, aunque los animales pasan la mayor parte del tiempo en el exterior. Esta disposición obliga a los patos a desplazarse para

alimentarse, favoreciendo el fortalecimiento muscular y, especialmente, el desarrollo del buche, ya que promueve la ingesta de mayores volúmenes de alimento en menos tomas.

Los comedores se rellenan con el pienso proveniente de los silos de la explotación, que se encuentran en el medio de la granja donde son fácilmente accesibles por los operarios, que rellenan los comederos con ayuda de un tractor, el pienso es transportado desde el silo de almacenamiento hasta las tolvas de los comederos mediante un sistema mecanizado asistido conocido en la explotación como "cafetera", equipada con un brazo articulado que permite dirigir el alimento con precisión.

Este equipo cuenta con un grupo de presión hidráulico que, conectado directamente al silo, extrae el pienso y lo distribuye uniformemente en los comederos, facilitando el proceso de carga sin necesidad de manipulación manual.

Las características de los comederos son las siguientes.

Dimensiones. 2 m de largo × 1 m de ancho × 1 m de alto.

Diseño. Incorporan aberturas laterales que permiten un acceso cómodo y simultáneo al pienso, reduciendo el desperdicio.

Material. Fabricados en acero galvanizado, un material resistente a la corrosión y duradero frente a la humedad propia del ambiente avícola.

El diseño y distribución de los comederos están pensados para asegurar un acceso simultáneo y sin restricciones, reduciendo la competencia y el estrés, y mejorando el bienestar animal durante el proceso de engorde.

Figura 1: Comedero actual en granja avícola.

6.2. Bebederos.

El suministro de agua es fundamental para el bienestar de los patos y su correcto desarrollo. En las naves se cuenta con dos tipos de sistemas de bebederos:

1. Una fila de bebederos con 80 boquillas automáticas, dividida en dos bandas, lo que garantiza un acceso homogéneo y continuo al agua.

Figura 2: Bebederos de boquilla automática actuales en granja avícola.

2. Otra fila con 40 bebederos de doble boquilla automática con sistema de gota y taza, diseñados para reducir el desperdicio de agua y mantenerla limpia.

   Las dimensiones son de 3,80 metros de largo, y 1 metro de ancho cada 3 líneas de pipetas.

Figura 3: Bebederos de doble boquilla automática con taza actuales en granja avícola.

Ambos sistemas están diseñados para proporcionar agua de forma eficiente y constante, permitiendo a los patos mantenerse hidratados en todo momento y a libre disposición.

Por normativa, estos bebederos se encuentran en el interior de la nave, protegidos de las aves salvajes que podrían favorecer el contagio de enfermedades.

También es importante destacar que, junto a los bebederos, se instalarán canaletas de agua destinadas a que los patos puedan limpiarse, mojarse la cabeza y humedecer sus plumas, comportamientos naturales esenciales para su bienestar.

Estas canaletas se colocarán en función de las condiciones climáticas, de modo que, en épocas de mayor temperatura, se colocará un mayor número de ellas para facilitar la termorregulación de los animales. El rellenado de las canaletas será responsabilidad del personal de la explotación, quienes se encargarán de mantenerlas abastecidas durante todo el día, reponiendo el agua varias veces a la semana.

6.3 Fase de pre-embuchado y ayuno.

La fase de pre-embuchado comienza en el día 53 y se desarrolla de la siguiente manera:

1. Días 56-57 (Pre-Cebo):
    - La comida se raciona, permitiendo el acceso al alimento durante 4 horas al día.
2. Día 58 en adelante:
    - Se implementa un sistema de ayunos diarios, alternando con períodos de alimentación de 4 horas al día. Este régimen continúa hasta el día 77.
3. Días 77-84:
    - Los ayunos se hacen más extensos, reduciendo el tiempo de alimentación a 2 horas al día.
4. Día 84:
    - La mitad de los patos son trasladados a las salas de embuchado, mientras que la otra mitad sigue en la nave hasta el día 92, bajo un régimen de ayunos discontinuos.

6.4 Consumo estimado y ajustes.

Dado que el número de patos en la explotación se mantiene constante, no se considera necesario calcular de forma precisa las necesidades de alimento, ya que ambos consumos permanecerán estables a lo largo del tiempo. El sistema de alimentación y manejo está diseñado para garantizar que se cubren los requerimientos nutricionales de los animales sin generar excesos ni desperdicios, optimizando así la eficiencia productiva.

En cuanto a la paja utilizada como cama, solo se emplearían en cuatro de las seis naves de la explotación, ya que las otras dos no requieren paja, al permanecer vacías hasta la llegada de la nueva banda. Con la ampliación proyectada, el consumo total de paja no se verá incrementado, manteniéndose constante respecto a la situación previa.

7. Pasto.

7.1 Descripción de la plantación.

Para la creación de dos nuevos parques destinados a albergar patos en condiciones de semilibertad, se ha seleccionado la Festuca arundinacea (festuca alta) como la especie principal para la cubierta vegetal. Esta elección responde a las excelentes características de la festuca alta, que la hacen particularmente adecuada para este tipo de proyecto, favoreciendo tanto el bienestar de los patos como el mantenimiento del ecosistema dentro de los parques.

7.2 Especie seleccionada.

La Festuca arundinacea ha sido seleccionada debido a su versatilidad y adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales. Es una planta perenne que destaca por su resistencia y capacidad para mantenerse saludable bajo un uso intensivo, características esenciales para un entorno que albergará animales en libertad.

7.3 Características de la festuca.

La festuca alta presenta una serie de características que la convierten en una opción ideal para suplantar el pasto en los parques para patos:

Resistencia y robustez: la festuca alta es capaz de soportar condiciones climáticas adversas y de mantenerse en buen estado incluso en situaciones de uso intensivo.

Tolerancia al pisoteo: su capacidad para resistir el pisoteo continuo de los patos es una de las principales ventajas. Esto asegura que la vegetación no se vea afectada por el paso constante de los animales.

Adaptabilidad: crece con éxito en una amplia variedad de suelos y condiciones climáticas, lo que la hace apta para diversas zonas del parque.

Bajo mantenimiento: una vez establecida, requiere muy pocos cuidados, lo que reduce el esfuerzo y los costos de gestión.

Crecimiento denso: forma un césped tupido que ayuda a prevenir la erosión del suelo y proporciona un entorno verde y saludable para los patos.

La resistencia al pisoteo es una de las razones clave para elegir la festuca alta. Esta planta tiene una estructura de hojas y un sistema radicular profundo que le permite recuperarse rápidamente del pisoteo constante de los patos. Esto asegura que, aunque los animales se desplacen con frecuencia sobre el terreno, la cobertura vegetal se mantenga intacta, proporcionando un hábitat adecuado y un ambiente estéticamente agradable durante todo el año.

7.4 Método de plantación.

La plantación de festuca alta se llevará a cabo mediante siembra directa. Se recomienda una densidad de siembra de aproximadamente 30-40 g/m² para garantizar una cobertura homogénea. La siembra se realizará en primavera o a principios de otoño, aprovechando las temperaturas y niveles de humedad óptimos para asegurar una germinación exitosa y un establecimiento rápido de la planta.

La inclusión de festuca alta en los parques ofrece múltiples ventajas, tanto para los patos como para el ecosistema del parque en general.

Hábitat natural y confortable: Proporciona un entorno verde y natural que mejora el bienestar de los patos al ofrecerles un espacio en el que pueden moverse libremente.

Mejora estética. La festuca contribuye a crear un aspecto uniforme y atractivo en el parque, con una alfombra verde que embellece el entorno.

Prevención de la erosión. La densidad del césped ayuda a evitar la erosión del suelo, manteniendo la integridad del terreno y favoreciendo la retención de humedad.

Bajo mantenimiento. Requiere pocos cuidados una vez establecida, lo que reduce los costos operativos relacionados con el mantenimiento del parque.

Regulación ambiental. La festuca contribuye a regular la temperatura y la humedad del entorno, creando un microclima más estable y saludable para los patos.

En resumen, la plantación de festuca alta en los nuevos parques para patos representa una opción eficiente y sostenible para promover un entorno natural y saludable. Su resistencia al pisoteo, su bajo mantenimiento y su capacidad para proporcionar un hábitat adecuado para los patos hacen de esta planta la solución ideal para garantizar tanto la longevidad del parque como el bienestar de los animales que lo habitan.

8. Controles.

Durante todo el proceso productivo de la cría de patos, es fundamental realizar un seguimiento riguroso de varios factores ambientales y operacionales que afectan al bienestar y rendimiento de los animales. El control adecuado de estos parámetros garantiza que los patos se desarrollen de manera saludable y eficiente. A continuación se detallan los aspectos clave que deben ser monitorizados a lo largo del ciclo de cría, especialmente en los primeros meses de vida.

8.1. Control de los comederos y bebederos.

Los comederos y bebederos son elementos esenciales para asegurar que los patos reciban la cantidad adecuada de alimento y agua. Durante todo el proceso productivo, es fundamental verificar que los sistemas de suministro de alimentos y agua estén en buen estado de funcionamiento. Se deben revisar los comederos y bebederos de manera diaria para asegurarse de que no haya obstrucciones, que el agua fluya adecuadamente y que los patos tengan acceso a suficiente comida. Esto no solo garantiza un buen crecimiento de los animales, sino que también previene enfermedades relacionadas con la mala calidad del agua o el alimento.

8.2. Pesajes regulares.

A lo largo del ciclo de vida de los patos, se realizarán pesajes regulares para monitorizar su crecimiento y salud. Estos pesajes se llevan a cabo en fechas clave de desarrollo, como el día 22, día 36, día 50 y día 71 de la vida de los patos. El primer día

se realiza un pesaje de una caja entera de patitos. Se seleccionan 40 patos al azar en cada fecha para obtener una muestra representativa del lote. Estos pesajes permiten evaluar el crecimiento de los patos y detectar cualquier irregularidad en su desarrollo. Si los patos no alcanzan los pesos esperados, puede ser necesario ajustar los parámetros de manejo, como la alimentación, la temperatura o la ventilación, para corregir cualquier deficiencia y asegurar el óptimo rendimiento del lote.

8.3. Evaluación de resultados y ajustes.

El seguimiento continuo de estos controles permite ajustar las condiciones del ambiente y la gestión de los animales para mejorar el rendimiento productivo. Si se detectan problemas, como un aumento en la mortalidad o el retraso en el crecimiento de los patos, se deben investigar las posibles causas y tomar medidas correctivas a tiempo. Esto puede incluir desde ajustes en la alimentación y el manejo de los comederos, hasta modificaciones en la temperatura y ventilación dentro de las naves.

9. Implementación de proceso productivo.

Como veremos en el siguiente apartado se van a construir 1 nave dividida en dos con parques y a continuación vamos a ver los sistemas necesarios en su implementación.

9.1 Sistema de bebederos.

El diseño y la implementación del sistema de bebederos en las naves están orientados a garantizar un suministro de agua constante, eficiente y adaptado a las necesidades de los patos en todas las etapas de su ciclo productivo. Este sistema considera aspectos clave como la higiene, la prevención de enfermedades, la ergonomía para las aves y la eficiencia operativa.

9.1.1 Componentes del sistema de bebederos.

El sistema de bebederos incluye los siguientes elementos esenciales.

- Contador de agua. Permite monitorizar el consumo hídrico, un indicador importante del estado de salud y bienestar de los patos.
- Sistema de tratamiento de agua. Asegura que el agua sea adecuada para el consumo, eliminando impurezas y contaminantes.
- Medicador. Diseñado para administrar medicamentos disueltos en el agua si fuese necesario, garantizando un tratamiento uniforme y efectivo.
- Filtros. Retienen partículas no deseadas y mejoran la calidad del agua suministrada.

- Manómetro. Regula la presión en las líneas de bebederos, asegurando un flujo adecuado y constante para evitar problemas de exceso o falta de agua.

9.1.2. Configuración de las líneas de bebederos.

El sistema de bebederos estará compuesto por varias líneas por nave, suspendidas pero ajustables para adaptar su altura al crecimiento de los patos.

- Distribución de las boquillas.
  Cada línea estará equipada con boquillas en forma de tetina. La distribución se calcula considerando la relación de 1 boquilla por cada 15 patos.
    - Total de patos por nave: 3.600 (dos bandas separadas).
    - Número total de boquillas necesarias: 240 boquillas.
    - Distribución por línea: 120 boquillas por banda.
    - Con 3 líneas de 40 boquillas por banda será suficiente.
- Ubicación de las líneas.
  Las líneas se colocarán estratégicamente para que ninguna ave tenga que desplazarse más de 3 metros para acceder a una tetina. Las tetinas estarán separadas entre sí por una distancia máxima de 35 cm, garantizando que las aves encuentren agua con facilidad.

9.1.3. Ergonomía.

Para optimizar el acceso de los patos al agua.

- Las tetinas estarán colocadas de forma que las aves tengan que alzarse ligeramente para activarlas, lo que asegura una postura natural al beber.
- Las líneas nunca deben estar tan bajas que las aves tengan que inclinarse para beber, ya que esto puede afectar su comportamiento natural y provocar desperdicio de agua.

9.1.4. Higiene y mantenimiento.

La limpieza y el mantenimiento son esenciales para evitar enfermedades y garantizar un suministro de agua limpio y seguro.

- Limpieza de las líneas. Se realizará una limpieza completa de las líneas de bebederos tras la salida de cada bandada de patos y antes de la entrada de la nueva. Esto incluye el lavado interno de las tuberías y la desinfección de las boquillas.

- Revisión del sistema. Durante cada ciclo, se inspeccionará el estado de las boquillas, filtros y conexiones, reparando o sustituyendo cualquier componente defectuoso.

Este sistema integral de bebederos asegura una distribución eficiente del agua, fomenta el bienestar de los patos y minimiza el desperdicio, contribuyendo así a la sostenibilidad y productividad de la explotación.

9.2 Necesidades de agua.

Para calcular de las necesidades totales de agua, hemos utilizado los datos técnicos y especificaciones técnicas de la casa comercial Swii´loo para saber la capacidad media de cada tetina y el número de aves recomendado por tetina.

Tabla 5: Especificaciones técnicas de Swii'Flo bebedero por boquilla. (Fuente:SwiiFlo)

Swii'Flo

Tetina sugerida combinaciones	Capacidad media ml/min A 30 cm columna de agua	Alojamiento	Copa de goteo	Recomendado Nº de aves/tetina			
				Clima moderado		Clima cálido	
				mín.	máx.	mín.	máx.
LIGERO COMO UNA PLUMA (FS)							
Pollos de engorde	130	plástico	copa de goteo pequeña	18	25	13	18
	80	plástico	copa de goteo pequeña	10	12	8	10
			sin copa de goteo				
	130	metal	copa de goteo pequeña	18	25	13	18
	80	metal	copa de goteo pequeña	10	12	8	10
			sin copa de goteo				
Pollitos - cría de reproductoras & cría de ponedoras & pavos (<6 semanas)	130	metal	copa de goteo pequeña	13	15	11	13
	80	metal	copa de goteo pequeña	10	12	8	10
			sin copa de goteo				
Reproductoras desde un día de vida hasta su muerte	130	metal	copa de goteo grande	10	15	7	10
	80	metal	copa de goteo grande	8	10	6	8
			sin copa de goteo				
Patos	130	metal	sin copa de goteo	13	15	11	13
	80	metal	sin copa de goteo	10	12	8	10

1. Capacidad de cada boquilla.

Sabemos que cada boquilla tiene una capacidad media de 80 ml/minuto a 30 cm de columna de agua.

2. Calcular el total de agua por minuto para todas las boquillas.

Multiplicamos la capacidad de cada boquilla por el número total de boquillas en la nave (240 boquillas):

Agua por minuto total=80 ml/minuto×240 boquillas=19.200 ml/minuto
Agua por minuto total =19,2litros/minuto

3. Calcular las necesidades de agua por hora.

Para obtener las necesidades de agua por hora, multiplicamos el total de agua por minuto por 60 minutos:

Agua por hora total=19,2 litros/minuto×60 minutos=1.152 litros/hora

4. Calcular las necesidades de agua por día.

Si consideramos que la nave funciona 24 horas al día, las necesidades de agua diarias serían:

Agua por día total=1.152 litros/hora×24 horas=27.648 litros/día

Para la nave con 3,600 patos y 240 boquillas, las necesidades de agua diarias reales son de 1 o 2 litros por pato y día de consumo de agua. Por tanto el consumo estimado real diario sería de:

-2 litros/pato x 3.600 patos = 7.200 litros diarios.

El consumo total diario aproximado de agua para 3.600 patos será de 7.200 litros de agua por día.

9.3 Maquinaria y equipos necesarios.

9.3.1 Iluminación.

De acuerdo con las disposiciones del Real Decreto 159/2023, que regula el bienestar animal, aunque no se menciona específicamente el nivel de iluminación necesario para patos, la normativa general y recomendaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2005) sugieren que el nivel de iluminancia para aves de corral debe ser de al menos 20 lux durante el día para garantizar su bienestar. En este proyecto, se establece una iluminancia de 5 a 6 lux para actividades nocturnas y situaciones de

confinamiento temporal, considerando la luz natural disponible debido al lateral abierto de la nave, teniendo en cuenta la tabla de a continuación.

Tabla 8: Recomendaciones de iluminación para ganadería. (Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2005). Agri - Vol. 876, pp. 534-539.)

Especie		Fotoperiodo (horas/día)	Nivel de iluminacion (Lux)
Porcino		8 h/día	40 lux
Avicultura	Puesta	Sin regular (Recomendado 16 h/día)	Sin regular
	Pollos	Sin regular (Recomendado 16 a 23 h/día)	Sin regular (Recomendado de 5 a 6 lux)
Cunicultura	Conejas	Sin regular (Recomendado 16 h/día)	Sin regular (Recomendado de 30 a 40 lux)

9.3.2 Hidrolimpiadora.

Para garantizar la limpieza y desinfección adecuada tras cada cambio de banda, se utilizará una hidrolimpiadora de agua fría Hyper C. Este equipo profesional destaca por su alta eficiencia, durabilidad y facilidad de uso, permitiendo mantener las instalaciones en condiciones óptimas.

Especificaciones técnicas:.

Potencia del motor: 9,4/12,8 KW/CV

Presión máx.: 200 bar

Velocidad: 1450 rpm

Voltaje: 400/50V/H

Longitud: 500 mm

Ancho: 900 mm

Altura: 830 mm

Peso: 58 kg

Caudal: 21 L/min

Longitud de la manguera: 10 m

Temperatura máxima de entrada de agua: 40 C°

Este equipo será una herramienta clave para mantener los estándares higiénicos necesarios en las instalaciones, garantizando la salud y el bienestar de los animales.

Figura 7: Hidrolimpiadora perteneciente a la granja.

La granja cuenta con dos equipos principales para facilitar las tareas de limpieza y manejo de materiales en las instalaciones.

9.3.3 Mini pala cargadora.

Este equipo permite el transporte y manejo eficiente de materiales dentro de la granja, como paja y residuos acumulados. Su diseño versátil y robusto lo hace ideal para adaptarse a las necesidades específicas del entorno avícola.

Figura 8: Mini pala cargadora perteneciente a la granja.

9.3.4 Empacadora de paja a motor.

Herramienta motorizada utilizada para compactar la paja, permitiendo su almacenamiento y manejo eficiente. Es especialmente útil para preparar la paja tanto para su uso dentro de las instalaciones como para su transporte o disposición.

Figura 9: Empacadora de paja perteneciente a la granja.

Ambos equipos contribuyen significativamente a optimizar las operaciones diarias, reduciendo el tiempo y esfuerzo requeridos para las labores de limpieza y manejo de materiales en la granja. Esto garantiza un entorno más limpio y ordenado, mejorando tanto la eficiencia operativa como las condiciones higiénicas.

9.4 Mano de obra.

Para el correcto manejo de las diversas tareas en nueva nave con los parques, se requieren al menos de dos operarios especializados en el sector de la ganadería y un encargado.

Como se ha señalado previamente, no se contempla un aumento en la capacidad de la granja avícola, por lo que no será necesario contratar personal adicional más allá del que ya está disponible actualmente.

La mano de obra existente está compuesta por:

- 4 embuchadores, organizados en turnos.

- 4 trabajadores en el equipo de ganadería.

- 1 encargado y responsable del área de ganadería.

10. Ingeniería del Diseño.

La nave tendrá dimensiones totales de 24 metros de ancho por 52 metros de largo, lo que da una superficie total de 1.272 metros cuadrados. Se dividirá en dos zonas idénticas, cada una de 24 metros de ancho por 26 metros de largo, separadas por una barrera central. Esta configuración optimiza el manejo de los patos y facilita la operatividad en ambas áreas.

La nave contará con cuatro puertas, distribuidas como sigue: dos puertas en cada lado, para asegurar el acceso eficiente tanto al interior como a los parques anexos. Además, uno de los laterales estará abierto, protegido con una red de malla que permite la ventilación natural y el acceso directo a los parques exteriores, sin comprometer la seguridad de los animales.

El equipamiento interior está formado por lo siguiente.

Comederos.

Cada banda de la nave estará equipada con 10 comederos, distribuidos uniformemente. Cada comedero ocupa un espacio de 2 metros de largo, 1 metro de ancho y 1 metro de alto, proporcionando el acceso necesario para los patos y facilitando las tareas de suministro de alimento.

Bebederos.

Habrá una sección dedicada a los bebederos, con dimensiones totales de 3,8 metros de largo por 2 metros de ancho. La altura de los bebederos será regulable, aunque inicialmente estarán a una altura promedio de 50 centímetros para adaptarse a la edad y tamaño de los patos.

Superficie total y parques exteriores.

La nave forma parte de una superficie total de 5.631,45 metros cuadrados, que incluye dos parques anexos.

-Parque 5: área de 2.287 metros cuadrados (sin contar el espacio ocupado por la nave).

-Parque 6: área de 1.917 metros cuadrados (sin contar el espacio ocupado por la nave).

Ambos parques están diseñados para proporcionar espacio suficiente para el movimiento y descanso de los patos en semilibertad, asegurando su bienestar animal.

Figura 10: Superficie total requerida para la nave y los parques (Fuente: SIGPAC)

Figura 12: Superficie total requerida para el parque 5. (Fuente: SIGPAC)

Figura 13: Superficie total requerida para el parque 6. (Fuente: SIGPAC)

Este diseño técnico asegura un uso eficiente del espacio, integrando áreas funcionales para alimentación, hidratación y descanso, tanto en el interior como en los parques exteriores. La división interna y los accesos bien planificados maximizan la operatividad de la nave, mientras que la disposición abierta hacia los parques mejora la ventilación y promueve un entorno saludable para los animales.

Figura 14: Diseño de las salas de la nueva nave (3).

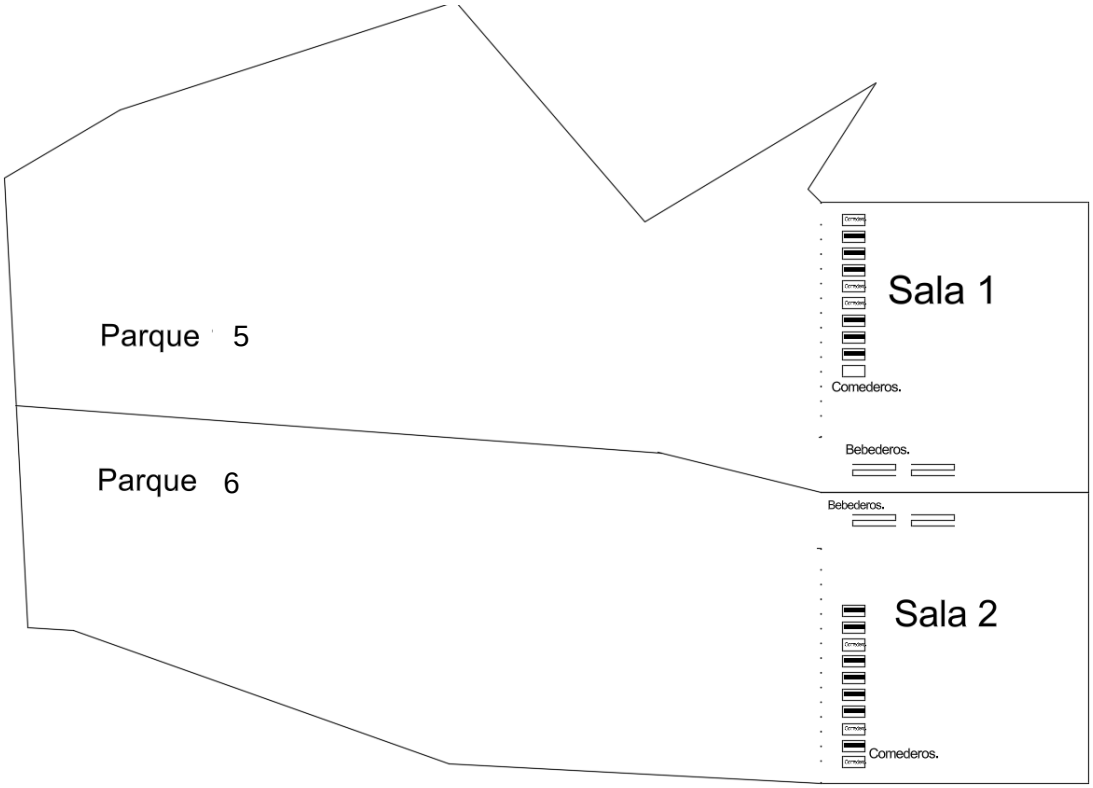


Figura 15: Plano de diseño de los parques y salas.

Anejo 7. Ingeniería de las obras

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE ANEJO 7

1. Introducción.....1
2. Descripción de la nave..... 1
2.1. Emplazamiento de las obras……..... 1
3. Descripción de las obras..... 2
3.1. Acondicionamiento del terreno..... 2
3.2. Cimentación..... 2
3.3. Estructura metálica. 3
3.4 Cubierta. 4
3.5 Saneamiento…… 4
3.6 Cerramientos exteriores. ……..5
3.7 Solera…… 5
3.8 Tabiquería… …… 5
3.9 Carpintería……5
3.10 Valla exterior……..6
4. Memoria de cálculo..... 8
4.1 Introducción……..…8
4.2. Esquema de la estructura……..……..8
4.3 Listado de cálculo de pórtico hastial……..9
4.4 Listado de cálculo de pórtico tipo …..……..84

1. Introducción.

En este anejo se detallan las características de los materiales, cerramientos y acabados que se emplearán en la construcción de la nave avícola, así como las principales consideraciones constructivas a tener en cuenta.

Además, se describen los aspectos relacionados con la urbanización de la parcela. Finalmente, se presentan los cálculos estructurales del edificio, realizados mediante el software Metalpla Estrumad 11.

2. Descripción de la nave.

El presente proyecto tiene como objetivo la ampliación de una granja avícola dedicada a la cría de patos, con el fin de aumentar su capacidad productiva y mejorar las condiciones de bienestar de los animales. Actualmente, la explotación cuenta con dos naves avícolas, cada una de ellas dividida en dos salas, con una capacidad total de 1.800 patos por sala, lo que permite un manejo eficiente de la producción y una correcta distribución del espacio. Esta distribución actual permite a la granja operar de forma óptima, asegurando un buen control del ambiente y la salud de los animales en cada sala.

Con el fin de mejorar la eficiencia en la producción y prepararse para posibles confinamientos consecuentes a la gripe aviar, se plantea la construcción de una nueva nave que ampliará el espacio cubierto destinado a la crianza de patos. La nueva nave tendrá unas dimensiones de 24 metros de ancho y 52 metros de largo, lo que permitirá incrementar significativamente la capacidad productiva de la granja. La estructura se dividirá en dos salas, cada una diseñada para albergar una cantidad óptima de patos, cumpliendo con la normativa vigente en materia de densidad de animales y garantizando su bienestar. En esta nueva nave, cada pato dispondrá de un espacio de 2,8 patos por metro cuadrado (m^2), asegurando un entorno adecuado para su desarrollo, lo que contribuirá a mejorar la calidad de la producción y la salud de los animales.

El diseño de la nave tendrá en cuenta aspectos fundamentales como la ventilación natural, iluminación y orientación, elementos clave para mantener un ambiente controlado y cómodo para los patos, adaptado a las variaciones climáticas de la región. Además, se considerarán criterios de bioseguridad, control sanitario y facilidad de limpieza para evitar posibles contagios y enfermedades dentro de la explotación.

Adicionalmente, el proyecto contempla la ampliación de la instalación de paneles fotovoltaicos en la cubierta de una de las naves existentes. Esta ampliación tiene como objetivo mejorar la eficiencia energética de la granja, contribuyendo a la sostenibilidad de la explotación.

2.1. Emplazamiento de las obras.

El proyecto se desarrollará en la Parcela 37 del Polígono 506, ubicada en el término municipal de Villamartín de Campos, en la provincia de Palencia. La parcela cuenta con

una superficie total de 4.0218 hectáreas, de las cuales 3.2 hectáreas están clasificadas como terreno de pastizal. Su referencia catastral completa es 34220A506000370000AB.

La parcela tiene una forma y distribución que permiten una expansión eficiente de las instalaciones, lo que optimiza el uso del espacio disponible para la cría de los patos. Además, la zona está debidamente conectada a las infraestructuras de transporte, lo que facilita tanto el abastecimiento de materiales para la construcción como la salida y distribución de los productos.

3. Descripción de las obras

3.1. Acondicionamiento del terreno.

El acondicionamiento del terreno corresponde a la fase inicial de ejecución del proyecto y abarca diversas actividades esenciales para preparar adecuadamente la zona donde se instalarán tanto los parques como la nave ganadera. Esta fase comienza con el desbroce y la limpieza de la totalidad del terreno, lo que incluye la eliminación de vegetación y residuos, dejando el área completamente libre de obstáculos y adecuada para el desarrollo de las siguientes fases de construcción.

Una vez realizada esta limpieza, se procede con la excavación para el encachado de la solera de la nave ganadera, lo cual implica la preparación del terreno para asegurar una base sólida y nivelada que soportará la estructura de la nave. Además, se llevará a cabo la excavación para la instalación del colector de recogida de las aguas pluviales, una infraestructura clave para garantizar un adecuado drenaje.

En cuanto a la zona destinada para los parques de los patos, se procederá con el aplanamiento del terreno, lo que facilitará la posterior realización de un cultivo de fentuca como parte del manejo agrícola de la finca. Este terreno se ajustará para tener una ligera pendiente orientada en sentido opuesto a la nave, con el objetivo de evitar el estancamiento del agua que pueda provenir de las zonas adyacentes al campo. De esta forma, se evitará que el agua se acumule cerca de la entrada de la nave, lo que podría generar problemas de humedad o inundaciones.

3.2 Cimentación.

Todas las zapatas de la cimentación estarán construidas con los mismos materiales y tendrán una profundidad uniforme. Sin embargo, las zapatas laterales serán de forma cuadrada y variarán en la longitud de su lado, lo que da lugar a tres tipos distintos:

-Zapatas de los pórticos laterales de los pórticos hastiales: 170 × 170 × 50 cm.

-Zapatas centrales de los pórticos hastiales (soportan los pilares auxiliares): 130 × 120 × 80 cm.

-Zapatas de los pilares de los pórticos tipo: 3,00 m × 3,20 m × 120 cm.

El material utilizado será hormigón HA-25/B/20/XC2, colocado sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza. Estas zapatas estarán hechas de hormigón con resistencia característica de 25 N/mm².

Los detalles adicionales sobre la cimentación, incluyendo armaduras y recubrimientos, se encuentran en el plano de detalles de cimentación.

3.3. Estructura metálica.

La estructura estará compuesta por pórticos simples de acero S-275 J0, con una luz de 24 metros y una separación de 5 metros entre los pórticos hastiales y pórtico tipo, y de 6 m entre pórticos tipo, sumando un total de 10 pórticos. Estos pórticos serán de tipo a dos aguas, distribuidos de la siguiente manera:

-2 pórticos hastiales (ubicados en los extremos).

-8 pórticos tipo (intermedios).

La altura total de la estructura será de 5 metros, con una altura a cumbrera de 7,40 metros.

Pórticos tipo

Cada pórtico tipo estará conformado por perfiles de acero laminado S-275, biempotrados en sus extremos y con una sección constante:

Dinteles: perfiles IPE 450.

Pilares: perfiles HEB 320 de 5 metros de altura.

La dimensión de las cartelas es de 250 x 720 x 15 mm.

Pórticos hastiales.

Los pórticos hastiales tendrán la siguiente configuración:

Pilares: perfiles HEA 120.

Vigas: perfiles IPE 220 (idénticos en las zonas interiores y exteriores).

Separación entre pilares exteriores con interiores de 9 metros, y el espacio entre los pilares centrales de 6 metros.

Longitud de 24 metros.

Espaciadas a 1 metro entre sí a lo largo del dintel.

La dimensión de las cartelas es de 100 x 410 x 8 mm en las exteriores y 100 x 350 x 8 mm en las interiores.

Correas: perfiles IPE 140, con una separación de 150 cm. La longitud de las correas será de 5 metros en los pórticos inicial y fina luz, y de 6 mentros para el resto de pórticos.

Este sistema de correas garantiza una distribución uniforme de las cargas y permite una adecuada transmisión de esfuerzos hacia la estructura principal.

Las armaduras serán equivalentes a un 0,2% de la sección de la zapata.

3.4 Cubierta.

La cubierta estará compuesta por paneles sándwich de acero galvanizado con núcleo de poliuretano, diseñados para ofrecer aislamiento térmico y resistencia estructural.

Cada panel contará con:

Cara exterior: chapa grecada con tres grecas y un espesor de 0,5 mm.

Núcleo aislante: poliuretano de densidad media 40 kg/m³. Con un espesor de 0,4 mm.

Para garantizar la estanqueidad en las uniones, se aplicará cinta flexible de butilo adhesiva por ambas caras en los solapes entre paneles. Los paneles se instalarán con solape superior y se fijarán mecánicamente sobre un entramado ligero metálico.

3.5 Saneamiento.

La red de saneamiento de la nave está diseñada exclusivamente para la evacuación de aguas pluviales. La nave se encuentra a 10 metros del arroyo, hacia donde se canalizan las aguas recogidas.

Para la recolección y conducción del agua de lluvia, se ha dispuesto el siguiente sistema:

Colectores de evacuación.

Dos colectores laterales, que recogen el agua pluvial de cada faldón de la cubierta.

Un colector general, que recibe el caudal de los colectores laterales y lo dirige hacia la cuneta situada en la lindera más próxima, garantizando una evacuación controlada hacia los cauces naturales.

Dimensiones y pendiente de los colectores.

Colectores laterales: diámetro nominal de 200 mm, con una pendiente del 1%.

Colector general: diámetro nominal de 250 mm, con una pendiente del 2%.

Este sistema de saneamiento asegura un drenaje eficiente, evitando acumulaciones de agua y garantizando su correcta canalización hacia el entorno natural.

3.6 Cerramientos exteriores.

A lo largo del perímetro de la nave, se construirá un muro de bloques de hormigón con una altura de 0,50 metros desde el suelo.

A partir de los 50 centímetros de altura, el cerramiento estará compuesto por panel sándwich de poliuretano (PUR o PIR) de 30 mm, instalado conforme a las especificaciones del fabricante.

En el lateral orientado hacia el suroeste, el muro perimetral estará presente, pero el resto de este lado quedará abierto. Para evitar la entrada de aves y otros animales externos, se instalará una malla de protección que cubrirá toda la superficie.

Sin embargo, en la esquina inferior, se dejará una apertura de 5 metros de ancho y 2 metros de alto para permitir el acceso de los patos a los parques exteriores.

3.7 Solera.

El suelo de la nave estará construido con hormigón HA-25/P/20/XC1, reforzado con malla electrosoldada ME y tendrá un espesor de 10 cm.

Para garantizar un adecuado drenaje y facilitar el desplazamiento de los patos, se aplicará una pendiente del 1%, permitiendo la correcta evacuación del agua hacia el exterior de la nave y las canaletas de desagüe.

3.8 Tabiquería.

Los muros interiores no presentan requisitos técnicos especiales, por lo que su función es principalmente divisoria. Por esta razón, se ha optado por utilizar panel sándwich como material para los tabiques interiores. Este material ofrece varias ventajas, como su superficie lisa, que facilita su limpieza. Además, en caso de impactos accidentales, la chapa del panel se abollaría en lugar de romperse, lo que reduce la necesidad de reparaciones o sustituciones durante el mantenimiento.

3.9 Carpintería.

La nave contará con 4 puertas, distribuidas de manera que habrá dos a cada lado, ubicadas en el inicio y en el final de la nave. Estas puertas serán correderas del tipo Puerta Industrial Corredera Colgada Horizontal, con guías superiores e inferiores y una estructura de acero. La composición de cada puerta incluye cerramientos de hojas de chapa.

La dimensión de las puertas será de 5 metros de ancho por 4 metros de largo.

Las chapas estarán fabricadas en fleje prelacado de acero DX51, conforme a la norma EN-10142, con un espesor medio de 0,6 mm, sin film pelable. Estas chapas estarán grecadas en módulos de 200 mm, y podrán instalarse en posición vertical u horizontal. Las chapas se montarán a compresión y serán soldadas al cerco de la hoja, asegurando una estructura robusta y resistente.

Figura 1: Puertas corredizas a utilizar en la nave.

3.10 Valla exterior.

Los parques de los patos estarán rodeados por una valla metálica sustentada por postes de madera de 1,5 metros de altura, garantizando una adecuada delimitación y seguridad para los animales. Se trata de una cerca de alambre galvanizado con postes de madera colocados a intervalos regulares. La malla está tensada y fijada a los postes verticales. Por abajo, la cerca está asegurada con cemento, lo que ayuda a mantener la estructura firme y evitar que se levante o se afloje con el tiempo.

Figura 2: Vallado exterior de los parques de patos.

4. Memoria de cálculo

4.1. Introducción.

El cálculo de la estructura se ha realizado utilizando el software Metalpla XE11 Plus, especializado en el análisis y diseño de estructuras metálicas y de madera. Este programa incluye módulos como METALPLA_2D y METALPLA_3D, que permiten el cálculo de estructuras metálicas en dos y tres dimensiones, respectivamente. Además, es capaz de realizar el análisis de estructuras en primer y segundo orden, lo que le confiere gran versatilidad y fiabilidad en el diseño y evaluación de distintos tipos de estructuras.

El análisis en segundo orden se lleva a cabo mediante un procedimiento iterativo, en el que se ejecutan varios ciclos de cálculo hasta alcanzar la convergencia adecuada. En aquellos casos en los que no se logra dicha convergencia, el programa informa al usuario sobre esta situación, permitiéndole revisar y ajustar la estructura proyectada según sea necesario.

Todos los cálculos realizados por el software están respaldados por la normativa vigente, en particular el CTE (Código Técnico de la Edificación) y el CE (Código Estructural), garantizando que el diseño cumpla con los estándares técnicos y de seguridad requeridos.

Además, Metalpla XE11 Plus se encarga del dimensionamiento de las zapatas de cimentación de hormigón en masa, así como de los pernos de anclaje y las placas base, que funcionan como elementos de unión entre el hormigón de la cimentación y los pilares de acero de la estructura.

4.2. Esquema de la estructura

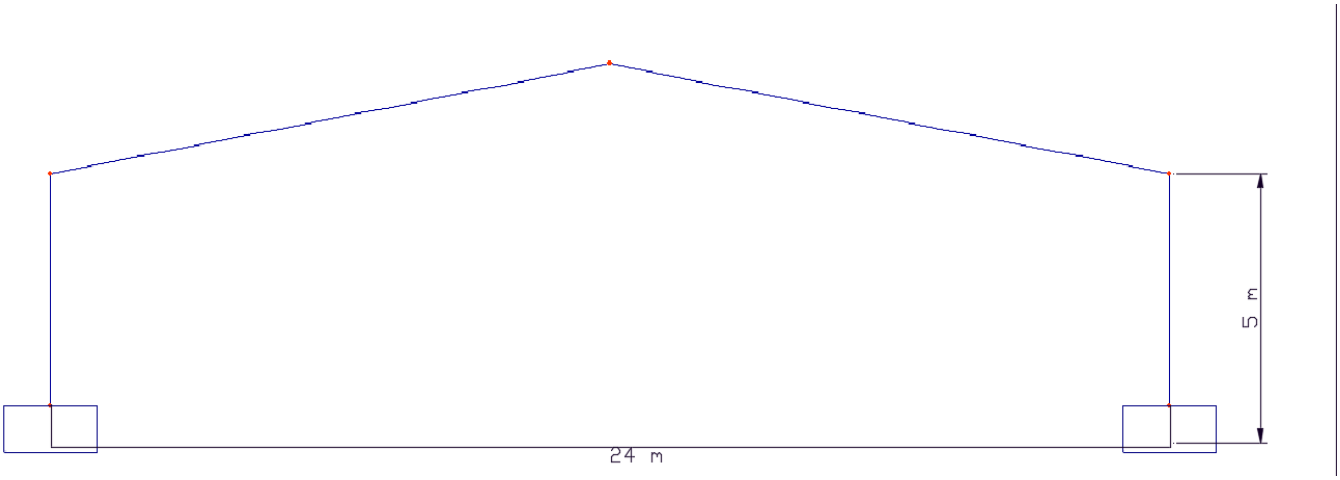


Figura 3: Esquema del pórtico tipo de la nave.

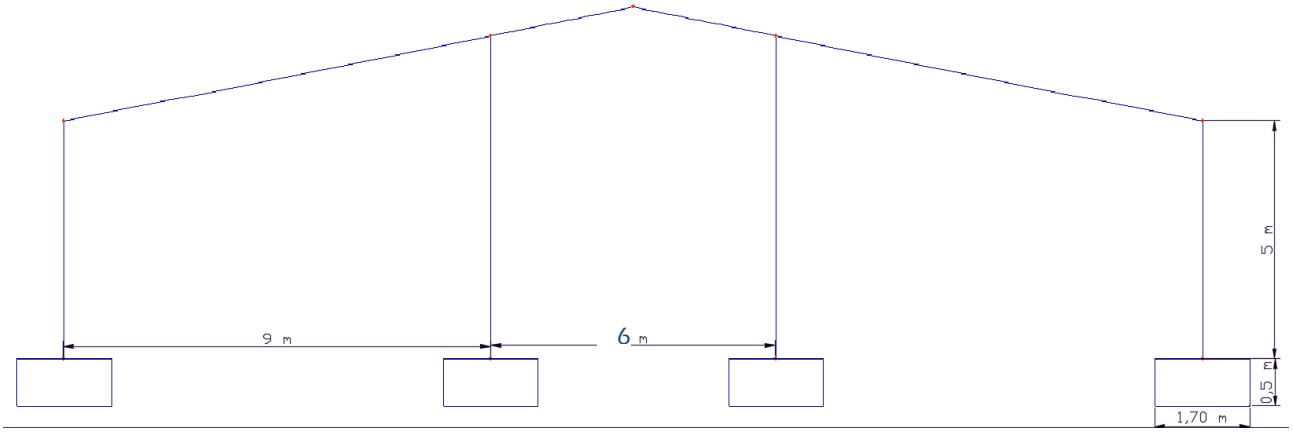


Figura 4: Esquema del pórtico hastial de la nave.

Los datos generales de la estructura son los siguientes:

Material: Acero S-275.

Peso propio de la estructura: Incluido.

Método de cálculo: Segundo orden.

4.3 Listado de cálculo pórtico hastial.

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	12
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	52,00 m
	Luz del vano	6,00 m
	Luz	24,00 m
	Pendiente del faldón	0,20 %
	Altura de paredes	5,00 m
	Altura de cumbrera	7,40 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	750 m
Viento	Grado de aspereza	Grado III
	Velocidad	Zona B
	Porcentaje de huecos	40 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0,15 kN/m^2
	Posición del pórtico	Tipo
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0,40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0,45 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0,85 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-1,22 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	24,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	12,00	7,40	0,00	Nudo libre
5	24,00	5,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

BARRAS. **(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	9,42	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	9,73	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	11,13	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	11,19	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	320	Material menú
2	I HEA	320	Material menú
3	IPE	450	Material menú
4	IPE	450	Material menú

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

CARGAS EN BARRAS. **(kN y mkN)** **Angulo : grados sexagesimales**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	1,006	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	1,006	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,799	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,799	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,464	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,464	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,379	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,061	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	4,730	78,69	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	4,468	78,69	0,00	1,48
4	4	Uniforme	Generales	4,730	-258,7	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	4,468	-258,7	0,00	1,48
5	1	Uniforme	Generales	2,379	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,061	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	6,797	258,7	0,00	0,00
5	3	Parcial uniforme	Generales	3,544	258,7	0,00	1,48
5	4	Uniforme	Generales	6,796	-78,69	0,00	0,00
5	4	Parcial uniforme	Generales	3,544	-78,69	0,00	1,48
6	1	Uniforme	Generales	2,690	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	2,690	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	4,252	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	4,251	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm².)	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración çc	: 1,5
ACERO PLACA	: Calidad	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración çs	: 1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm²)	: 0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración çf	: 1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad	: 1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad	: 1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m3)	: 12
PRECIO	: Hormigón (Euros/m3.)	: 70
PRECIO	: Acero (Euros/kg.)	: 1,7
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.)	: 2,2

N.GRU	A/B-max	H-min	HT(m.)	δ(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
1	1,5	0	0		0	0	1
1	1,5	0	0		0	0	2

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-3,10	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,10

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-2,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
Cálculo	**2**	-7,72	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,26
Integridad		-3,08	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
Confort		-3,08	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
Apariencia		-2,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
Cálculo	**3**	-8,29	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,28
Integridad		-3,46	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,12
Confort		-3,46	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,12
Apariencia		-2,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
Cálculo	**4**	-10,96	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,49
Integridad		-5,24	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,26
Confort		-5,24	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,26
Apariencia		-2,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
Cálculo	**5**	13,51	0,20	0,00	0,00	0,00	0,36
Integridad		11,08	0,17	0,00	0,00	0,00	0,31
Confort		11,08	0,17	0,00	0,00	0,00	0,31
Apariencia		-2,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
Cálculo	**6**	4,73	0,09	0,00	0,00	0,00	0,17
Integridad		5,22	0,10	0,00	0,00	0,00	0,18
Confort		5,22	0,10	0,00	0,00	0,00	0,18
Apariencia		-2,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
Cálculo	**7**	-13,01	-0,26	0,00	0,00	0,00	-0,51
Integridad		-6,60	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,27
Confort		-6,60	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,27
Apariencia		-2,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
Cálculo	**8**	1,68	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		3,19	0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Confort		3,19	0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Apariencia		-2,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
Cálculo	**9**	-3,59	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,11
Integridad		-0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		-0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		-2,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
Cálculo	**10**	-13,55	-0,29	0,00	0,00	0,00	-0,58

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-6,97	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,31
Confort		-6,97	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,31
Apariencia		-2,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
Cálculo	**11**	10,92	0,16	0,00	0,00	0,00	0,27
Integridad		9,35	0,14	0,00	0,00	0,00	0,25
Confort		9,35	0,14	0,00	0,00	0,00	0,25
Apariencia		-2,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
Cálculo	**12**	2,14	0,05	0,00	0,00	0,00	0,08
Integridad		3,49	0,07	0,00	0,00	0,00	0,12
Confort		3,49	0,07	0,00	0,00	0,00	0,12
Apariencia		-2,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08

Nudo : 4

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,57	-19,27	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,42	-14,27	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**2**	1,42	-47,92	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		0,57	-19,10	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		0,57	-19,10	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,42	-14,27	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**3**	1,53	-51,49	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		0,64	-21,48	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		0,64	-21,48	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,42	-14,27	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**4**	4,92	-83,70	0,00	0,00	0,00	0,06
Integridad		2,90	-42,95	0,00	0,00	0,00	0,03
Confort		2,90	-42,95	0,00	0,00	0,00	0,03
Apariencia		0,42	-14,27	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**5**	0,15	70,49	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		-0,28	59,84	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		-0,28	59,84	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,42	-14,27	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**6**	-0,96	30,43	0,00	0,00	0,00	-0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-1,02	33,14	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		-1,02	33,14	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,42	-14,27	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**7**	4,14	-90,15	0,00	0,00	0,00	0,06
Integridad		2,38	-47,25	0,00	0,00	0,00	0,03
Confort		2,38	-47,25	0,00	0,00	0,00	0,03
Apariencia		0,42	-14,27	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**8**	1,27	2,36	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		0,47	14,42	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,47	14,42	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,42	-14,27	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**9**	0,61	-21,67	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,02	-1,60	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,02	-1,60	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,42	-14,27	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**10**	5,40	-99,81	0,00	0,00	0,00	0,07
Integridad		3,22	-53,69	0,00	0,00	0,00	0,04
Confort		3,22	-53,69	0,00	0,00	0,00	0,04
Apariencia		0,42	-14,27	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**11**	0,63	54,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,04	49,10	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		0,04	49,10	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,42	-14,27	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**12**	-0,48	14,32	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,70	22,40	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		-0,70	22,40	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,42	-14,27	0,00	0,00	0,00	0,01

Nudo : 5

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	4,25	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		3,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,04
Cálculo	**2**	10,56	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,14

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		4,21	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,06
Confort		4,21	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,06
Apariencia		3,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,04
Cálculo	**3**	11,35	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,15
Integridad		4,73	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Confort		4,73	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Apariencia		3,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,04
Cálculo	**4**	20,82	-0,23	0,00	0,00	0,00	0,21
Integridad		11,05	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,10
Confort		11,05	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,10
Apariencia		3,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,04
Cálculo	**5**	-13,23	0,18	0,00	0,00	0,00	-0,26
Integridad		-11,65	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,21
Confort		-11,65	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,21
Apariencia		3,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,04
Cálculo	**6**	-6,66	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,09
Integridad		-7,27	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,10
Confort		-7,27	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,10
Apariencia		3,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,04
Cálculo	**7**	21,29	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,24
Integridad		11,37	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,12
Confort		11,37	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,12
Apariencia		3,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,04
Cálculo	**8**	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		-2,26	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		-2,26	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		3,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,04
Cálculo	**9**	4,80	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Integridad		0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		3,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,04
Cálculo	**10**	24,37	-0,27	0,00	0,00	0,00	0,25
Integridad		13,42	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,13
Confort		13,42	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,13
Apariencia		3,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,04
Cálculo	**11**	-9,68	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,21

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-9,29	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,18
Confort		-9,29	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,18
Apariencia		3,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,04
Cálculo	**12**	-3,11	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
Integridad		-4,90	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		-4,90	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		3,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,04

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), correponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra divido por el coeficiente de rigidez del enlace.

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-2,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	-3,08	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	-3,46	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,12
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	-5,24	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,26

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	11,08	0,17	0,00	0,00	0,00	0,31
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	5,22	0,10	0,00	0,00	0,00	0,18
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,42	-14,27	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,57	-19,10	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,64	-21,48	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	2,90	-42,95	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	-0,28	59,84	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-1,02	33,14	0,00	0,00	0,00	-0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	3,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,04
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	4,21	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,06
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	4,73	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	11,05	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,10
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	-11,65	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,21
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-7,27	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-34,015	26,260	0,000	0,000	0,000	-55,717
	3	-27,226	26,260	0,000	0,000	0,000	-75,585
2	1	-74,507	65,317	0,000	0,000	0,000	-138,584
	3	-67,718	65,317	0,000	0,000	0,000	-188,000
3	1	-79,552	70,183	0,000	0,000	0,000	-148,909
	3	-72,763	70,183	0,000	0,000	0,000	-202,007
4	1	-133,383	98,238	0,000	0,000	0,000	-213,382
	3	-126,594	116,081	0,000	0,000	0,000	-322,417
5	1	101,050	-112,522	0,000	0,000	0,000	232,156
	3	107,839	-94,679	0,000	0,000	0,000	285,846
6	1	43,008	-31,464	0,000	0,000	0,000	79,078
	3	49,798	-51,639	0,000	0,000	0,000	128,678
7	1	-139,173	113,370	0,000	0,000	0,000	-243,508
	3	-132,384	124,076	0,000	0,000	0,000	-350,106
8	1	1,486	-13,086	0,000	0,000	0,000	23,815
	3	8,276	-2,381	0,000	0,000	0,000	14,852
9	1	-33,338	35,549	0,000	0,000	0,000	-68,032
	3	-26,549	23,444	0,000	0,000	0,000	-79,449
10	1	-156,152	120,200	0,000	0,000	0,000	-259,978
	3	-149,362	138,042	0,000	0,000	0,000	-385,628
11	1	78,281	-90,560	0,000	0,000	0,000	185,560
	3	85,070	-72,718	0,000	0,000	0,000	222,635
12	1	20,240	-9,502	0,000	0,000	0,000	32,482
	3	27,029	-29,677	0,000	0,000	0,000	65,467

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-33,648	-26,260	0,000	0,000	0,000	60,122
	5	-26,859	-26,260	0,000	0,000	0,000	71,180
2	2	-73,594	-65,317	0,000	0,000	0,000	149,541
	5	-66,805	-65,317	0,000	0,000	0,000	177,043
3	2	-78,571	-70,183	0,000	0,000	0,000	160,682
	5	-71,782	-70,183	0,000	0,000	0,000	190,234
4	2	-124,012	-124,038	0,000	0,000	0,000	283,627
	5	-117,223	-116,081	0,000	0,000	0,000	316,671

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

5	2	91,391	86,725	0,000	0,000	0,000	-198,833
	5	98,181	94,683	0,000	0,000	0,000	-254,687
6	2	42,383	31,467	0,000	0,000	0,000	-86,501
	5	49,172	51,642	0,000	0,000	0,000	-121,273
7	2	-132,790	-128,850	0,000	0,000	0,000	294,785
	5	-126,001	-124,076	0,000	0,000	0,000	337,529
8	2	-3,548	-2,392	0,000	0,000	0,000	5,309
	5	3,242	2,383	0,000	0,000	0,000	-5,286
9	2	-32,953	-35,547	0,000	0,000	0,000	72,708
	5	-26,164	-23,442	0,000	0,000	0,000	74,762
10	2	-146,474	-146,000	0,000	0,000	0,000	333,907
	5	-139,685	-138,042	0,000	0,000	0,000	376,199
11	2	68,930	64,764	0,000	0,000	0,000	-148,553
	5	75,719	72,721	0,000	0,000	0,000	-195,160
12	2	19,921	9,506	0,000	0,000	0,000	-36,221
	5	26,710	29,681	0,000	0,000	0,000	-61,746

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-31,090	-21,547	0,000	0,000	0,000	75,585
	4	-25,786	4,970	0,000	0,000	0,000	25,846
2	3	-77,329	-53,593	0,000	0,000	0,000	188,000
	4	-64,138	12,362	0,000	0,000	0,000	64,285
3	3	-83,090	-57,586	0,000	0,000	0,000	202,007
	4	-68,916	13,283	0,000	0,000	0,000	69,075
4	3	-138,654	-101,370	0,000	0,000	0,000	322,417
	4	-133,350	21,892	0,000	0,000	0,000	110,544
5	3	113,990	87,177	0,000	0,000	0,000	-285,846
	4	119,293	-18,943	0,000	0,000	0,000	-89,345
6	3	60,402	38,704	0,000	0,000	0,000	-128,678
	4	65,706	-12,831	0,000	0,000	0,000	-29,630
7	3	-147,629	-105,480	0,000	0,000	0,000	350,106
	4	-133,455	23,436	0,000	0,000	0,000	119,894
8	3	3,957	7,648	0,000	0,000	0,000	-14,852
	4	18,131	-1,065	0,000	0,000	0,000	-0,039
9	3	-28,195	-21,436	0,000	0,000	0,000	79,449
	4	-14,021	2,602	0,000	0,000	0,000	35,789

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

10	3	-164,654	-119,390	0,000	0,000	0,000	385,628
	4	-154,916	26,048	0,000	0,000	0,000	132,159
11	3	87,989	69,157	0,000	0,000	0,000	-222,635
	4	97,728	-14,787	0,000	0,000	0,000	-67,730
12	3	34,402	20,684	0,000	0,000	0,000	-65,467
	4	44,141	-8,675	0,000	0,000	0,000	-8,016

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-25,714	-5,330	0,000	0,000	0,000	-25,846
	5	-31,018	21,187	0,000	0,000	0,000	-71,180
2	4	-63,959	-13,257	0,000	0,000	0,000	-64,285
	5	-77,150	52,698	0,000	0,000	0,000	-177,043
3	4	-68,724	-14,245	0,000	0,000	0,000	-69,075
	5	-82,898	56,624	0,000	0,000	0,000	-190,234
4	4	-131,513	-31,081	0,000	0,000	0,000	-110,544
	5	-136,816	92,181	0,000	0,000	0,000	-316,671
5	4	117,403	28,396	0,000	0,000	0,000	89,345
	5	112,099	-77,705	0,000	0,000	0,000	254,687
6	4	65,586	13,427	0,000	0,000	0,000	29,630
	5	60,283	-38,089	0,000	0,000	0,000	121,273
7	4	-132,203	-29,695	0,000	0,000	0,000	-119,894
	5	-146,377	99,220	0,000	0,000	0,000	-337,529
8	4	17,146	5,991	0,000	0,000	0,000	0,039
	5	2,972	-2,711	0,000	0,000	0,000	5,286
9	4	-13,944	-2,991	0,000	0,000	0,000	-35,789
	5	-28,117	21,058	0,000	0,000	0,000	-74,762
10	4	-153,018	-35,538	0,000	0,000	0,000	-132,159
	5	-162,756	109,900	0,000	0,000	0,000	-376,199
11	4	95,898	23,939	0,000	0,000	0,000	67,730
	5	86,159	-59,987	0,000	0,000	0,000	195,160
12	4	44,082	8,970	0,000	0,000	0,000	8,016
	5	34,343	-20,371	0,000	0,000	0,000	61,746

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-25,196	19,452	0,000	0,000	0,000	-41,272
	3	-20,167	19,452	0,000	0,000	0,000	-55,989
2	1	-26,995	26,038	0,000	0,000	0,000	-55,245
	3	-26,995	26,038	0,000	0,000	0,000	-74,943
3	1	-30,358	29,282	0,000	0,000	0,000	-62,128
	3	-30,358	29,282	0,000	0,000	0,000	-84,281
4	1	-66,245	47,985	0,000	0,000	0,000	-105,110
	3	-66,245	59,880	0,000	0,000	0,000	-164,555
5	1	90,043	-92,521	0,000	0,000	0,000	191,916
	3	90,043	-80,626	0,000	0,000	0,000	240,954
6	1	51,349	-38,483	0,000	0,000	0,000	89,864
	3	51,349	-51,933	0,000	0,000	0,000	136,175

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-24,924	-19,452	0,000	0,000	0,000	44,535
	5	-19,895	-19,452	0,000	0,000	0,000	52,726
2	2	-26,631	-26,038	0,000	0,000	0,000	59,612
	5	-26,631	-26,038	0,000	0,000	0,000	70,576
3	2	-29,949	-29,282	0,000	0,000	0,000	67,040
	5	-29,949	-29,282	0,000	0,000	0,000	79,370
4	2	-60,243	-65,185	0,000	0,000	0,000	149,003
	5	-60,243	-59,880	0,000	0,000	0,000	163,661
5	2	83,359	75,324	0,000	0,000	0,000	-172,637
	5	83,359	80,629	0,000	0,000	0,000	-217,245
6	2	50,687	38,485	0,000	0,000	0,000	-97,749
	5	50,687	51,935	0,000	0,000	0,000	-128,301

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-23,029	-15,961	0,000	0,000	0,000	55,989
	4	-19,101	3,682	0,000	0,000	0,000	19,145
2	3	-30,826	-21,364	0,000	0,000	0,000	74,943
	4	-25,568	4,928	0,000	0,000	0,000	25,626

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	3	-34,667	-24,026	0,000	0,000	0,000	84,281
	4	-28,753	5,542	0,000	0,000	0,000	28,819
4	3	-71,709	-53,216	0,000	0,000	0,000	164,555
	4	-71,709	11,281	0,000	0,000	0,000	56,466
5	3	96,720	72,482	0,000	0,000	0,000	-240,954
	4	96,720	-15,942	0,000	0,000	0,000	-76,794
6	3	60,995	40,167	0,000	0,000	0,000	-136,175
	4	60,995	-11,868	0,000	0,000	0,000	-36,984

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-19,048	-3,948	0,000	0,000	0,000	-19,145
	5	-22,976	15,694	0,000	0,000	0,000	-52,726
2	4	-25,496	-5,285	0,000	0,000	0,000	-25,626
	5	-30,755	21,007	0,000	0,000	0,000	-70,576
3	4	-28,673	-5,943	0,000	0,000	0,000	-28,819
	5	-34,587	23,625	0,000	0,000	0,000	-79,370
4	4	-70,532	-17,167	0,000	0,000	0,000	-56,466
	5	-70,532	47,330	0,000	0,000	0,000	-163,661
5	4	95,411	22,484	0,000	0,000	0,000	76,794
	5	95,411	-65,928	0,000	0,000	0,000	217,245
6	4	60,867	12,505	0,000	0,000	0,000	36,984
	5	60,867	-39,517	0,000	0,000	0,000	128,301

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	26,260	34,015	0,000	0,000	0,000	-55,717
2	65,317	74,507	0,000	0,000	0,000	-138,584
3	70,183	79,552	0,000	0,000	0,000	-148,909
4	98,238	133,383	0,000	0,000	0,000	-213,382
5	-112,522	-101,050	0,000	0,000	0,000	232,156
6	-31,464	-43,008	0,000	0,000	0,000	79,078
7	113,370	139,173	0,000	0,000	0,000	-243,508
8	-13,086	-1,486	0,000	0,000	0,000	23,815
9	35,549	33,338	0,000	0,000	0,000	-68,032
10	120,200	156,152	0,000	0,000	0,000	-259,978
11	-90,560	-78,281	0,000	0,000	0,000	185,560
12	-9,502	-20,240	0,000	0,000	0,000	32,482

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-26,260	33,648	0,000	0,000	0,000	60,122
2	-65,317	73,594	0,000	0,000	0,000	149,541
3	-70,183	78,571	0,000	0,000	0,000	160,682
4	-124,038	124,012	0,000	0,000	0,000	283,627
5	86,725	-91,391	0,000	0,000	0,000	-198,833
6	31,467	-42,383	0,000	0,000	0,000	-86,501
7	-128,850	132,790	0,000	0,000	0,000	294,785
8	-2,392	3,548	0,000	0,000	0,000	5,309
9	-35,547	32,953	0,000	0,000	0,000	72,708
10	-146,000	146,474	0,000	0,000	0,000	333,907
11	64,764	-68,930	0,000	0,000	0,000	-148,553
12	9,506	-19,921	0,000	0,000	0,000	-36,221

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	19,452	25,196	0,000	0,000	0,000	-41,272
2	26,038	26,995	0,000	0,000	0,000	-55,245
3	29,282	30,358	0,000	0,000	0,000	-62,128
4	47,985	66,245	0,000	0,000	0,000	-105,110
5	-92,521	-90,043	0,000	0,000	0,000	191,916
6	-38,483	-51,349	0,000	0,000	0,000	89,864

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-19,452	24,924	0,000	0,000	0,000	44,535
2	-26,038	26,631	0,000	0,000	0,000	59,612
3	-29,282	29,949	0,000	0,000	0,000	67,040
4	-65,185	60,243	0,000	0,000	0,000	149,003
5	75,324	-83,359	0,000	0,000	0,000	-172,637
6	38,485	-50,687	0,000	0,000	0,000	-97,749

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axil de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje *z-z* (en secciones en I el eje *z-z* es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3 : $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4 : $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$;

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: *z-z*

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: *y-y*.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *z-z* en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *y-y* en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje *z-z*.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1y 2, respecto al eje *y-y*.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axil plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje *y-y*. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje *z-z*. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje *y-y*. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje *z-z*. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales *y-y* y *z-z* con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coeficientes de interacción

k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi/(k_\phi \cdot l_v)] \cdot (GI_t \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2/\kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_φ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\varphi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\varphi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\varphi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

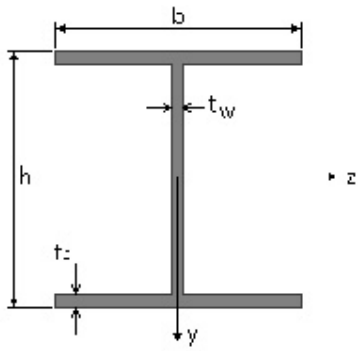
$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/\kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{½}$

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 320



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
124,4	1480	466	1628	697,5

I_z	I_y	I_{tor}
22928	6985	105

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 300 h = 310

t_w = 9 t_f = 15,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	9,42 = 1,88 x 5,00	69,4	86,81	0,8	0,92	0,725
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	66,73	86,81	0,77	0,93	0,682

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 149,36 x 10³ / (12440 x 275 / 1,05) + 385,63 x 10 ^{6} / {1 x 1628000 x 275 / 1,05} = 0,950 (249 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10)$ =0,77; $\lambda_y(10)$ =67; $\beta_y(10)$ =1,00

N_{Rk} = 12440 x 275 / 1,05 = 325810 N; N_{Ed} = -149362 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,415; k_{yy} = 0,710

i(Comb.:10) = 156152 / (0,682 x 12440 x 275 / 1,05) + 0,415 x 385627584 / {1 x 1628000 x 275 / 1,05} = 0,446 (117 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =0,80; $\lambda_z(10)$ =69; $\beta_z(10)$ =1,88; $\alpha_{Crít}(10)$ = 34,29

N_{Rk} = 12440 x 275 / 1,05 = 325810 N; N_{Ed} = -149362 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,426; k_{zz} = 0,692

i(Comb.:10) = 156152 / (0,72 x 12440 x 275 / 1,05) + 0,69x385627584 / {1 x 1628000 x 275 / 1,05} = 0,692 (181 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 138042 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 4116,5 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 4116,5 x 275 / (√3 x 1,05) = 622459 N Ec.8

i(10) = 138042 / 622459 = 0,22 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

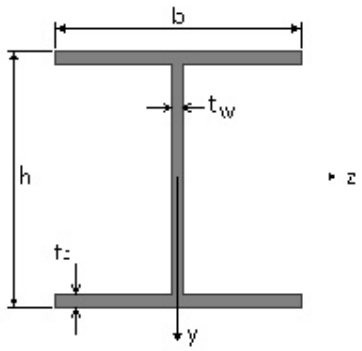
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 96 %

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 320



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
124,4	1480	466	1628	697,5

I_z	I_y	I_{tor}
22928	6985	105

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 300 h = 310

t_w = 9 t_f = 15,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	9,73 = 1,95 x 5,00	71,65	86,81	0,83	0,95	0,709
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	66,73	86,81	0,77	0,93	0,682

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 139,68 x 10³ / (12440 x 275 / 1,05) + 376,2 x 10 ⁶ / {1 x 1628000 x 275 / 1,05} = 0,925 (242 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10)$ =0,77; $\lambda_y(10)$ =67; $\beta_y(10)$ =1,00

N_{Rk} = 12440 x 275 / 1,05 = 325810 N; N_{Ed} = -139685 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,415; k_{yy} = 0,707

i(Comb.:10) = 146474 / (0,682 x 12440 x 275 / 1,05) + 0,415 x 376198624 / {1 x 1628000 x 275 / 1,05} = 0,432 (113 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =0,83; $\lambda_z(10)$ =72; $\beta_z(10)$ =1,94; $\alpha_{Crít}(10)$ = 34,29

N_{Rk} = 12440 x 275 / 1,05 = 325810 N; N_{Ed} = -139685 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,424; k_{zz} = 0,692

i(Comb.:10) = 146474 / (0,71 x 12440 x 275 / 1,05) + 0,69x376198624 / {1 x 1628000 x 275 / 1,05} = 0,674 (177 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 146000 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 4116,5 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 4116,5 x 275 / (√3 x 1,05) = 622459 N Ec.8

i(10) = 146000 / 622459 = 0,235 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

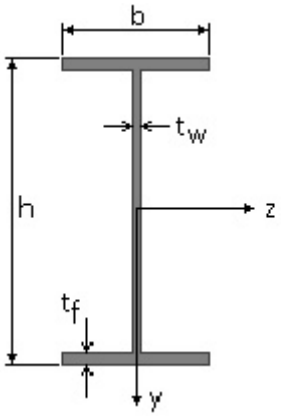
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 93 %

Barra : 3

IPE. Tamaño : 450 Nudo :3 Cuchillo 1400 x350 x9 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 190 h = 450

t_w = 9,4 t_f = 14,6

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
98,82	1499,15	179,49	1701,79	272,83

I_z	I_y	I_{tor}
33730,89	1705,13	65,9

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	11,13 = 0,91 x 12,24	60,23	86,81	0,69	0,79	0,851
y-y	4,50 = 0,37 x 12,24	109,21	86,81	1,26	1,47	0,448

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 163,68 x 10³ / (10296,23 x 275 / 1,05) + 252,83 x 10 ^{6} / {1 x 1924052 x 275 / 1,05} = 0,562 (147 N/mm²)

Sección : 2 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10)$ =1,26; $\lambda_y(10)$ =109; $\beta_y(10)$ =0,36

N_{Rk} = 9882,08 x 275 / 1,05 = 258816 N; N_{Ed} = -154916 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,47; k_{yz} = 0,824; k_{yy} = 1,055

i(Comb.:10) = 161246 / (0,448 x 9503,52 x 275 / 1,05) + 0,824 x 252833408 / {1 x 1924052 x 275 / 1,05} = 0,558 (146 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 7 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=4 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =0,69; $\lambda_z(10)$ =60; $\beta_z(10)$ =0,90; $\alpha_{Crít}(10)$ = 34,29

N_{Rk} = 9503,52 x 275 / 1,05 = 248902 N; N_{Ed} = -161246 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,47; k_{zy} = 1,055; k_{zz} = 1,031

i(Comb.:10) = 161246 / (0,85 x 9503,52 x 275 / 1,05) + 1,03x252833408 / {1 x 1924052 x 275 / 1,05} = 0,593 (155 N/mm²)

Sección : 7 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=4 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 119390 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 5082,44 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 5082,4 x 275 / ($\sqrt{3}$ x 1,05) = 768520 N Ec.8

i(10) = 119390 / 768520 = 0,155 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 9,8 mm adm.=l/300 = 40,7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,4 mm adm.=l/300 = 40,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

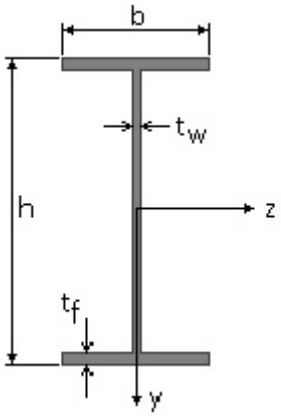
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 59 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 24 %

Barra : 4

IPE. Tamaño : 450 Nudo :4 Cuchillo 1400 x350 x9 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 190 h = 450

t_w = 9,4 t_f = 14,6

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
98,82	1499,15	179,49	1701,79	272,83

I_z	I_y	I_{tor}
33730,89	1705,13	65,9

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	11,19 = 0,91 x 12,24	60,58	86,81	0,7	0,80	0,849
y-y	4,50 = 0,37 x 12,24	109,21	86,81	1,26	1,47	0,448

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 162,76 x 10³ / (9882,08 x 275 / 1,05) + 376,2 x 10 ^{6} / {1 x 1701794 x 275 / 1,05} = 0,907 (238 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10)$ =1,26; $\lambda_y(10)$ =109; $\beta_y(10)$ =0,36

N_{Rk} = 9882,08 x 275 / 1,05 = 258816 N; N_{Ed} = -162756 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,49; k_{yz} = 0,824; k_{yy} = 1,055

i(Comb.:10) = 159348 / (0,448 x 9379,93 x 275 / 1,05) + 0,824 x 376198624 / {1 x 1701794 x 275 / 1,05} = 0,841 (220 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=4 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =0,70; $\lambda_z(10)$ =61; $\beta_z(10)$ =0,91; $\alpha_{Crít}(10)$ = 34,29

N_{Rk} = 9882,08 x 275 / 1,05 = 258816 N; N_{Ed} = -162756 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,49; k_{zy} = 1,055; k_{zz} = 1,030

i(Comb.:10) = 159348 / (0,85 x 9379,93 x 275 / 1,05) + 1,03x376198624 / {1 x 1701794 x 275 / 1,05} = 0,946 (248 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=4 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 109900 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 5082,44 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 5082,4 x 275 / ($\sqrt{3}$ x 1,05) = 768520 N Ec.8

i(10) = 109900 / 768520 = 0,143 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 12 mm adm.=l/300 = 40,7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,7 mm adm.=l/300 = 40,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 95 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 29 %

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	510 x 720 x 35	mm.
CARTELAS	250 x 720 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	5 Ø 20 de 327 mm.	en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 400 mm.	en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(10)$= 10x(4x100x(10x3,24+x(.5x0,72-0,05))/(72x0,51(0.875x72-5))) = 5,8 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(10)$= 10x(6x0.001x42045/3,5^2) =205,9 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (5) = 84,99 kN

Indice tracción rosca del anclaje (5) = 0,78

Long. anclaje EC-3 = 327 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(5)$ = 58,8 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	510 x 720 x 35	mm.
CARTELAS	250 x 720 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	5 Ø 20 de 391 mm.	en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 0 de 400 mm.	en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(10)$= 10x(4x100x(10x3,62+x(.5x0,72-0,05))/(72x0,51(0.875x72-5))) = 7,1 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

PLACAS DE ANCLAJE

$\sigma_{acero\ placa}$(10)= 10x(6x0.001x51716/3,5^2) =253,3 N/mm²

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (10) = 101,5 kN

Indice tracción rosca del anclaje (10) = 0,93

Long. anclaje EC-3 = 391 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}$(10) = 70,2 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{máx} / (\text{Espesor placa})^2$

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
3,30	3,00	1,20	0,52	0,41	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : Arm. superior + vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
220,27	-73,07	0,00	-238,33	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,09	0,00	0,00	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,53	1,51

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
125,20	-149,61	0,21	34,21	-61,32	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
27,28	27,28	0,00	5,84	5,84	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
406,92	96,72	0,00	324,57	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,11	0,11	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,07	2,10

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-250,53	116,01	0,35	-84,58	34,21	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-51,52	-51,52	0,07	-11,02	-11,02	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
3,30	3,00	1,20	0,52	0,41	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :7
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
400,24	-113,92	0,00	-397,28	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,13	0,00	0,00	0,13

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,66	1,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
125,18	-323,11	0,45	34,21	-115,19	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)

-48,10	-48,10	0,06	-10,29	-10,29	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
400,24	-113,92	0,00	-397,28	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,13	0,00	0,00	0,13

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,66	1,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
125,18	-323,11	0,45	34,21	-115,19	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-48,10	-48,10	0,06	-10,29	-10,29	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	450	24,48	1898,3
I HEA	320	10	976,6
		Subtotal	**2874,9**

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA		PESO (Kg.)
# 15		84,8
# 35		201,8
	Subtotal	**286,6**

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 16	13,81	1,1
Ø 20	0,67	34,1
	Subtotal	**35,2**

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	11,9	142,6
HORMIGON	11,9	831,6
ACERO	93,3	158,6
	Subtotal	**1132,8**

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	11,9	142,6
HORMIGON	11,9	831,6
ACERO	93,3	158,6
	Subtotal	**1132,8**

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

Proyecto : Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la
Estructura : Pórtico tipo.

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,45 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,847 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 1,217 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 140
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 º
SEPARACION CORREAS : 1,5 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 6 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 750

Tension(3) = 10329571,96 / 88400 + 0 / 18300 = 116,85 N/mm²
indice = (116,85 / (275 / 1,05)) = 0,45
(3) Corresponde a :Permanente + Nieve + 'Viento'
Donde 'Viento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (3) = 15,03 mm. Admisible = 20 mm.
(3) Corresponde a :Permanente + Nieve + 'Viento'
Donde 'Viento' es la acción variable dominante
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (2) = 5,45 mm. Admisible = 20 mm.
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

Datos Generales

Número de nudos	9
Número de barras	8
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	12
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	52,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	24,00 m
	Pendiente del faldón	0,20 %
	Altura de paredes	5,00 m
	Altura de cumbrera	7,40 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	750 m
Viento	Grado de aspereza	Grado III
	Velocidad	Zona B
	Porcentaje de huecos	40 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0,15 kN/m^2
	Posición del pórtico	Inicial/Final
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0,40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0,45 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0,85 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-1,22 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	9,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	15,00	0,00	0,00	Empotramiento
4	24,00	0,00	0,00	Empotramiento
5	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
6	9,00	6,80	0,00	Nudo libre
7	12,00	7,40	0,00	Nudo libre
8	15,00	6,80	0,00	Nudo libre
9	24,00	5,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

BARRAS. **(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	5	Pilar	6,45	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	6	Pilar	5,26	6,80	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	5,19	6,80	1	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	7,14	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	22,31	6,75	2	0,00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	19,82	2,25	2	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	20,44	2,25	2	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	25,96	6,75	2	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	120	Material menú
2	I HEA	120	Material menú
3	I HEA	120	Material menú
4	I HEA	120	Material menú
5	IPE	220	Material menú
6	IPE	220	Material menú
7	IPE	220	Material menú
8	IPE	220	Material menú

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

CARGAS EN BARRAS. **(kN y mkN)** **Angulo : grados sexagesimales**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,205	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,205	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,205	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,205	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,270	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,270	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,270	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,270	90	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	6	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	1,103	90	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	1,103	90	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	1,103	90	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	1,103	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,065	0	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	0,475	360	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	2,067	78,69	0,00	0,00
4	5	Parcial uniforme	Generales	2,777	78,69	0,00	1,48
4	6	Uniforme	Generales	2,118	78,69	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	2,118	-258,7	0,00	0,00
4	7	Parcial uniforme	Generales	2,845	-258,7	0,00	1,48
4	8	Uniforme	Generales	2,067	-258,7	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	1,065	0	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,475	360	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	2,970	258,7	0,00	0,00
5	5	Parcial uniforme	Generales	2,020	258,7	0,00	1,48
5	6	Uniforme	Generales	3,043	258,7	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	3,042	-78,69	0,00	0,00
5	7	Parcial uniforme	Generales	2,070	-78,69	0,00	1,48
5	8	Uniforme	Generales	2,970	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	1,204	180	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	1,204	360	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	1,858	258,7	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	1,903	258,7	0,00	0,00

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

CARGAS EN BARRAS. **(kN y mkN)** **Angulo : grados sexagesimales**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
6	7	Uniforme	Generales	1,903	-78,69	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	1,858	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm².)	:	25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración çc	:	1,5
ACERO PLACA	: Calidad	:	Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad	:	Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad	:	Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración çs	:	1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm²)	:	0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	:	0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración çf	:	1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad	:	1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad	:	1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m3)	:	12
PRECIO	: Hormigón (Euros/m3.)	:	70
PRECIO	: Acero (Euros/kg.)	:	1,7
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.)	:	2,2

N.GRU	A/B-max	H-min	HT(m.)	δ(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
1	1	0	0		0	0	1
2	1	0	0		0	0	2
2	1	0	0		0	0	3
1	1	0	0		0	0	4

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,25	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,21
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
Cálculo	**2**	0,69	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,57

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,29	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,24
Confort		0,29	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,24
Apariencia		0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
Cálculo	**3**	0,74	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,62
Integridad		0,32	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,27
Confort		0,32	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,27
Apariencia		0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
Cálculo	**4**	22,06	-0,32	0,00	0,00	0,00	-1,17
Integridad		13,61	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,63
Confort		13,61	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,63
Apariencia		0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
Cálculo	**5**	15,92	0,13	0,00	0,00	0,00	0,94
Integridad		11,03	0,15	0,00	0,00	0,00	0,76
Confort		11,03	0,15	0,00	0,00	0,00	0,76
Apariencia		0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
Cálculo	**6**	-0,98	0,09	0,00	0,00	0,00	0,39
Integridad		-0,83	0,08	0,00	0,00	0,00	0,40
Confort		-0,83	0,08	0,00	0,00	0,00	0,40
Apariencia		0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
Cálculo	**7**	13,87	-0,26	0,00	0,00	0,00	-1,19
Integridad		8,49	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,65
Confort		8,49	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,65
Apariencia		0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
Cálculo	**8**	10,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
Integridad		6,94	0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
Confort		6,94	0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
Apariencia		0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
Cálculo	**9**	-0,01	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,26
Integridad		-0,18	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
Confort		-0,18	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
Apariencia		0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
Cálculo	**10**	22,58	-0,36	0,00	0,00	0,00	-1,37
Integridad		13,78	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,76
Confort		13,78	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,76
Apariencia		0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
Cálculo	**11**	16,34	0,09	0,00	0,00	0,00	0,74

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		11,19	0,13	0,00	0,00	0,00	0,63
Confort		11,19	0,13	0,00	0,00	0,00	0,63
Apariencia		0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
Cálculo	**12**	-0,74	0,05	0,00	0,00	0,00	0,19
Integridad		-0,67	0,06	0,00	0,00	0,00	0,27
Confort		-0,67	0,06	0,00	0,00	0,00	0,27
Apariencia		0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16

Nudo : 6

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,26	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,12
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09
Cálculo	**2**	0,70	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,32
Integridad		0,29	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,13
Confort		0,29	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,13
Apariencia		0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09
Cálculo	**3**	0,75	-0,27	0,00	0,00	0,00	0,34
Integridad		0,33	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,15
Confort		0,33	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,15
Apariencia		0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09
Cálculo	**4**	21,98	-0,51	0,00	0,00	0,00	0,52
Integridad		13,56	-0,22	0,00	0,00	0,00	0,27
Confort		13,56	-0,22	0,00	0,00	0,00	0,27
Apariencia		0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09
Cálculo	**5**	15,95	0,33	0,00	0,00	0,00	-0,55
Integridad		11,05	0,31	0,00	0,00	0,00	-0,44
Confort		11,05	0,31	0,00	0,00	0,00	-0,44
Apariencia		0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09
Cálculo	**6**	-0,89	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,30
Integridad		-0,77	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,28
Confort		-0,77	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,28
Apariencia		0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09
Cálculo	**7**	13,83	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,58

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		8,46	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,31
Confort		8,46	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,31
Apariencia		0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09
Cálculo	**8**	10,66	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		6,95	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,12
Confort		6,95	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,12
Apariencia		0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09
Cálculo	**9**	0,05	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,09
Integridad		-0,14	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		-0,14	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09
Cálculo	**10**	22,51	-0,60	0,00	0,00	0,00	0,63
Integridad		13,73	-0,28	0,00	0,00	0,00	0,34
Confort		13,73	-0,28	0,00	0,00	0,00	0,34
Apariencia		0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09
Cálculo	**11**	16,37	0,25	0,00	0,00	0,00	-0,43
Integridad		11,21	0,26	0,00	0,00	0,00	-0,37
Confort		11,21	0,26	0,00	0,00	0,00	-0,37
Apariencia		0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09
Cálculo	**12**	-0,65	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,19
Integridad		-0,61	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,21
Confort		-0,61	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,21
Apariencia		0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09

Nudo : 7

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	3,17	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	3,41	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	20,88	4,71	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		13,01	2,39	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		13,01	2,39	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	17,10	-5,21	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		12,00	-4,23	0,00	0,00	0,00	0,02
Confort		12,00	-4,23	0,00	0,00	0,00	0,02
Apariencia		0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	-4,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-3,49	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-3,49	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	12,57	5,55	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		7,80	2,93	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		7,80	2,93	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	10,76	-0,41	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		7,20	-1,04	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		7,20	-1,04	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	21,15	5,83	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		13,01	3,14	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		13,01	3,14	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	17,29	-4,09	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		12,00	-3,49	0,00	0,00	0,00	0,02
Confort		12,00	-3,49	0,00	0,00	0,00	0,02
Apariencia		0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	-2,94	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	0,00	-2,74	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort	0,00	-2,74	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia	0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 8

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-0,26	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,12
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09
Cálculo	**2**	-0,70	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,32
Integridad		-0,29	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,13
Confort		-0,29	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,13
Apariencia		-0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09
Cálculo	**3**	-0,75	-0,27	0,00	0,00	0,00	-0,34
Integridad		-0,33	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,15
Confort		-0,33	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,15
Apariencia		-0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09
Cálculo	**4**	19,77	-0,51	0,00	0,00	0,00	-0,52
Integridad		12,45	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,27
Confort		12,45	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,27
Apariencia		-0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09
Cálculo	**5**	18,25	0,33	0,00	0,00	0,00	0,47
Integridad		12,94	0,32	0,00	0,00	0,00	0,39
Confort		12,94	0,32	0,00	0,00	0,00	0,39
Apariencia		-0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09
Cálculo	**6**	0,89	0,16	0,00	0,00	0,00	0,30
Integridad		0,77	0,17	0,00	0,00	0,00	0,28
Confort		0,77	0,17	0,00	0,00	0,00	0,28
Apariencia		-0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09
Cálculo	**7**	11,31	-0,50	0,00	0,00	0,00	-0,58
Integridad		7,14	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,31
Confort		7,14	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,31
Apariencia		-0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09
Cálculo	**8**	10,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		7,44	0,08	0,00	0,00	0,00	0,09
Confort		7,44	0,08	0,00	0,00	0,00	0,09
Apariencia		-0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09
Cálculo	**9**	-0,05	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,09
Integridad		0,14	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
Confort		0,14	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
Apariencia		-0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09
Cálculo	**10**	19,79	-0,60	0,00	0,00	0,00	-0,63
Integridad		12,29	-0,29	0,00	0,00	0,00	-0,34
Confort		12,29	-0,29	0,00	0,00	0,00	-0,34
Apariencia		-0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09
Cálculo	**11**	18,20	0,24	0,00	0,00	0,00	0,36
Integridad		12,78	0,26	0,00	0,00	0,00	0,32
Confort		12,78	0,26	0,00	0,00	0,00	0,32
Apariencia		-0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09
Cálculo	**12**	0,65	0,07	0,00	0,00	0,00	0,19
Integridad		0,61	0,12	0,00	0,00	0,00	0,21
Confort		0,61	0,12	0,00	0,00	0,00	0,21
Apariencia		-0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09

Nudo : 9

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-0,25	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,21
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,16
Cálculo	**2**	-0,69	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,57
Integridad		-0,29	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,24
Confort		-0,29	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,24
Apariencia		-0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,16
Cálculo	**3**	-0,74	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,62
Integridad		-0,32	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,27
Confort		-0,32	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,27
Apariencia		-0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,16
Cálculo	**4**	19,75	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,84

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		12,43	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,43
Confort		12,43	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,43
Apariencia		-0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,16
Cálculo	**5**	18,28	0,07	0,00	0,00	0,00	-1,00
Integridad		12,96	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,81
Confort		12,96	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,81
Apariencia		-0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,16
Cálculo	**6**	0,98	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,39
Integridad		0,83	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,40
Confort		0,83	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,40
Apariencia		-0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,16
Cálculo	**7**	11,30	-0,21	0,00	0,00	0,00	1,00
Integridad		7,14	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,53
Confort		7,14	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,53
Apariencia		-0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,16
Cálculo	**8**	10,90	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,11
Integridad		7,46	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,22
Confort		7,46	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,22
Apariencia		-0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,16
Cálculo	**9**	0,01	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,26
Integridad		0,18	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
Confort		0,18	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
Apariencia		-0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,16
Cálculo	**10**	19,77	-0,29	0,00	0,00	0,00	1,04
Integridad		12,27	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,56
Confort		12,27	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,56
Apariencia		-0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,16
Cálculo	**11**	18,23	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,80
Integridad		12,80	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,68
Confort		12,80	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,68
Apariencia		-0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,16
Cálculo	**12**	0,74	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,19
Integridad		0,67	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,27
Confort		0,67	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,27
Apariencia		-0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,16

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), correponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra divido por el coeficiente de rigidez del enlace.

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,29	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,24
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,32	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,27
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	13,61	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,63
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	11,03	0,15	0,00	0,00	0,00	0,76
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,83	0,08	0,00	0,00	0,00	0,40
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 6

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,29	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,13
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,33	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,15
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	13,56	-0,22	0,00	0,00	0,00	0,27
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	11,05	0,31	0,00	0,00	0,00	-0,44
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,77	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,28
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 7

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	13,01	2,39	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	12,00	-4,23	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	-3,49	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 8

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0,19	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	-0,29	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,13
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	-0,33	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,15
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	12,45	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,27
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	12,94	0,32	0,00	0,00	0,00	0,39

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,77	0,17	0,00	0,00	0,00	0,28
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 9

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0,19	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,16
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	-0,29	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,24
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	-0,32	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,27
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	12,43	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,43
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	12,96	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,81
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,83	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,40
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-5,101	0,621	0,000	0,000	0,000	-1,009
	5	-3,721	0,621	0,000	0,000	0,000	-2,096
2	1	-11,388	1,670	0,000	0,000	0,000	-2,714
	5	-10,007	1,670	0,000	0,000	0,000	-5,637
3	1	-12,170	1,800	0,000	0,000	0,000	-2,926
	5	-10,789	1,801	0,000	0,000	0,000	-6,077
4	1	-24,283	-3,128	0,000	0,000	0,000	4,129
	5	-22,938	4,865	0,000	0,000	0,000	-8,472
5	1	18,492	-8,810	0,000	0,000	0,000	12,974
	5	19,847	-0,818	0,000	0,000	0,000	11,097
6	1	8,406	3,436	0,000	0,000	0,000	-2,063
	5	9,785	-5,595	0,000	0,000	0,000	7,461
7	1	-23,684	-0,453	0,000	0,000	0,000	0,169
	5	-22,317	4,343	0,000	0,000	0,000	-9,894
8	1	2,001	-3,906	0,000	0,000	0,000	5,594
	5	3,372	0,889	0,000	0,000	0,000	1,948
9	1	-4,065	3,490	0,000	0,000	0,000	-3,560
	5	-2,684	-1,928	0,000	0,000	0,000	-0,343
10	1	-27,808	-2,565	0,000	0,000	0,000	3,243
	5	-26,464	5,429	0,000	0,000	0,000	-10,402
11	1	14,965	-8,238	0,000	0,000	0,000	12,064
	5	16,320	-0,246	0,000	0,000	0,000	9,147
12	1	4,872	4,026	0,000	0,000	0,000	-3,022
	5	6,252	-5,005	0,000	0,000	0,000	5,470

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-8,814	-0,207	0,000	0,000	0,000	0,483
	6	-6,936	-0,207	0,000	0,000	0,000	0,922
2	2	-20,535	-0,556	0,000	0,000	0,000	1,299
	6	-18,657	-0,556	0,000	0,000	0,000	2,482
3	2	-21,993	-0,600	0,000	0,000	0,000	1,400
	6	-20,115	-0,599	0,000	0,000	0,000	2,676
4	2	-35,164	-1,929	0,000	0,000	0,000	5,578
	6	-33,286	-1,922	0,000	0,000	0,000	7,515

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

5	2	28,044	0,124	0,000	0,000	0,000	0,595
	6	29,922	0,128	0,000	0,000	0,000	-1,451
6	2	11,326	0,542	0,000	0,000	0,000	-1,276
	6	13,204	0,541	0,000	0,000	0,000	-2,405
7	2	-37,805	-1,635	0,000	0,000	0,000	4,465
	6	-35,927	-1,631	0,000	0,000	0,000	6,640
8	2	0,106	-0,424	0,000	0,000	0,000	1,546
	6	1,984	-0,421	0,000	0,000	0,000	1,328
9	2	-9,910	-0,150	0,000	0,000	0,000	0,342
	6	-8,032	-0,150	0,000	0,000	0,000	0,675
10	2	-41,761	-2,139	0,000	0,000	0,000	6,083
	6	-39,883	-2,132	0,000	0,000	0,000	8,438
11	2	21,448	-0,081	0,000	0,000	0,000	1,082
	6	23,326	-0,076	0,000	0,000	0,000	-0,547
12	2	4,736	0,346	0,000	0,000	0,000	-0,819
	6	6,614	0,346	0,000	0,000	0,000	-1,531

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-8,814	0,207	0,000	0,000	0,000	-0,483
	8	-6,936	0,207	0,000	0,000	0,000	-0,922
2	3	-20,535	0,556	0,000	0,000	0,000	-1,299
	8	-18,657	0,556	0,000	0,000	0,000	-2,482
3	3	-21,993	0,600	0,000	0,000	0,000	-1,400
	8	-20,115	0,599	0,000	0,000	0,000	-2,676
4	3	-36,289	-0,101	0,000	0,000	0,000	1,315
	8	-34,412	-0,096	0,000	0,000	0,000	-0,646
5	3	28,367	-1,665	0,000	0,000	0,000	4,775
	8	30,245	-1,660	0,000	0,000	0,000	6,529
6	3	11,326	-0,542	0,000	0,000	0,000	1,276
	8	13,204	-0,541	0,000	0,000	0,000	2,405
7	3	-38,477	0,413	0,000	0,000	0,000	-0,316
	8	-36,599	0,416	0,000	0,000	0,000	-2,505
8	3	0,328	-0,549	0,000	0,000	0,000	1,841
	8	2,206	-0,546	0,000	0,000	0,000	1,882
9	3	-9,910	0,150	0,000	0,000	0,000	-0,342
	8	-8,032	0,150	0,000	0,000	0,000	-0,675

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

10	3	-42,870	0,083	0,000	0,000	0,000	0,899
	8	-40,992	0,088	0,000	0,000	0,000	-1,481
11	3	21,782	-1,478	0,000	0,000	0,000	4,349
	8	23,660	-1,473	0,000	0,000	0,000	5,685
12	3	4,736	-0,346	0,000	0,000	0,000	0,819
	8	6,614	-0,346	0,000	0,000	0,000	1,531

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-5,101	-0,621	0,000	0,000	0,000	1,009
	9	-3,721	-0,621	0,000	0,000	0,000	2,096
2	4	-11,388	-1,670	0,000	0,000	0,000	2,714
	9	-10,007	-1,670	0,000	0,000	0,000	5,637
3	4	-12,170	-1,800	0,000	0,000	0,000	2,926
	9	-10,789	-1,801	0,000	0,000	0,000	6,077
4	4	-19,155	-6,770	0,000	0,000	0,000	11,807
	9	-17,789	-3,202	0,000	0,000	0,000	13,122
5	4	13,779	-0,971	0,000	0,000	0,000	1,993
	9	15,147	2,597	0,000	0,000	0,000	-6,057
6	4	8,406	-3,436	0,000	0,000	0,000	2,063
	9	9,785	5,595	0,000	0,000	0,000	-7,461
7	4	-20,608	-5,494	0,000	0,000	0,000	9,415
	9	-19,232	-3,353	0,000	0,000	0,000	12,703
8	4	-0,861	-2,060	0,000	0,000	0,000	3,651
	9	0,515	0,080	0,000	0,000	0,000	1,298
9	4	-4,065	-3,490	0,000	0,000	0,000	3,560
	9	-2,684	1,928	0,000	0,000	0,000	0,343
10	4	-22,700	-7,386	0,000	0,000	0,000	12,835
	9	-21,333	-3,818	0,000	0,000	0,000	15,172
11	4	10,239	-1,579	0,000	0,000	0,000	3,002
	9	11,607	1,988	0,000	0,000	0,000	-4,025
12	4	4,872	-4,026	0,000	0,000	0,000	3,022
	9	6,252	5,005	0,000	0,000	0,000	-5,470

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-1,339	-3,526	0,000	0,000	0,000	2,096
	6	0,228	4,311	0,000	0,000	0,000	-5,696

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

2	5	-3,602	-9,485	0,000	0,000	0,000	5,637
	6	0,614	11,596	0,000	0,000	0,000	-15,323
3	5	-3,883	-10,226	0,000	0,000	0,000	6,077
	6	0,662	12,502	0,000	0,000	0,000	-16,520
4	5	-9,365	-21,497	0,000	0,000	0,000	8,472
	6	-7,798	20,962	0,000	0,000	0,000	-29,746
5	5	4,756	19,286	0,000	0,000	0,000	-11,097
	6	6,323	-18,250	0,000	0,000	0,000	23,602
6	5	7,404	8,499	0,000	0,000	0,000	-7,461
	6	8,971	-9,243	0,000	0,000	0,000	10,876
7	5	-8,694	-21,007	0,000	0,000	0,000	9,894
	6	-4,150	22,494	0,000	0,000	0,000	-30,952
8	5	-0,203	3,481	0,000	0,000	0,000	-1,948
	6	4,342	-1,015	0,000	0,000	0,000	0,990
9	5	1,365	-3,010	0,000	0,000	0,000	0,343
	6	5,910	4,370	0,000	0,000	0,000	-6,584
10	5	-10,627	-24,837	0,000	0,000	0,000	10,402
	6	-7,571	25,067	0,000	0,000	0,000	-35,187
11	5	3,494	15,944	0,000	0,000	0,000	-9,147
	6	6,550	-14,147	0,000	0,000	0,000	18,163
12	5	6,133	5,150	0,000	0,000	0,000	-5,470
	6	9,189	-5,147	0,000	0,000	0,000	5,460

Barra : 6

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-0,931	-2,531	0,000	0,000	0,000	4,774
	7	-0,407	0,082	0,000	0,000	0,000	-1,028
2	6	-2,509	-6,805	0,000	0,000	0,000	12,841
	7	-1,096	0,220	0,000	0,000	0,000	-2,768
3	6	-2,706	-7,336	0,000	0,000	0,000	13,844
	7	-1,181	0,238	0,000	0,000	0,000	-2,985
4	6	-12,571	-12,017	0,000	0,000	0,000	22,231
	7	-12,026	0,314	0,000	0,000	0,000	-4,329
5	6	12,114	11,125	0,000	0,000	0,000	-22,151
	7	12,657	-0,227	0,000	0,000	0,000	5,480
6	6	11,023	3,826	0,000	0,000	0,000	-8,471
	7	11,554	-2,294	0,000	0,000	0,000	6,127

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

7	6	-9,696	-13,024	0,000	0,000	0,000	24,312
	7	-8,153	0,380	0,000	0,000	0,000	-4,971
8	6	5,147	0,847	0,000	0,000	0,000	-2,318
	7	6,663	0,045	0,000	0,000	0,000	0,953
9	6	4,481	-3,536	0,000	0,000	0,000	5,910
	7	5,997	-1,200	0,000	0,000	0,000	1,335
10	6	-13,466	-14,410	0,000	0,000	0,000	26,749
	7	-12,415	0,401	0,000	0,000	0,000	-5,320
11	6	11,242	8,716	0,000	0,000	0,000	-17,617
	7	12,274	-0,153	0,000	0,000	0,000	4,517
12	6	10,146	1,416	0,000	0,000	0,000	-3,929
	7	11,168	-2,222	0,000	0,000	0,000	5,162

Barra : 7

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-0,407	-0,082	0,000	0,000	0,000	1,028
	8	-0,931	2,531	0,000	0,000	0,000	-4,774
2	7	-1,096	-0,220	0,000	0,000	0,000	2,768
	8	-2,509	6,805	0,000	0,000	0,000	-12,841
3	7	-1,181	-0,238	0,000	0,000	0,000	2,985
	8	-2,706	7,336	0,000	0,000	0,000	-13,844
4	7	-11,206	-4,376	0,000	0,000	0,000	4,329
	8	-11,762	14,271	0,000	0,000	0,000	-24,454
5	7	11,787	4,616	0,000	0,000	0,000	-5,480
	8	11,236	-11,327	0,000	0,000	0,000	19,375
6	7	11,554	2,294	0,000	0,000	0,000	-6,127
	8	11,023	-3,826	0,000	0,000	0,000	8,471
7	7	-7,660	-2,816	0,000	0,000	0,000	4,971
	8	-9,211	14,378	0,000	0,000	0,000	-25,650
8	7	6,134	2,602	0,000	0,000	0,000	-0,953
	8	4,618	-0,955	0,000	0,000	0,000	0,610
9	7	5,997	1,200	0,000	0,000	0,000	-1,335
	8	4,481	3,536	0,000	0,000	0,000	-5,910
10	7	-11,595	-4,455	0,000	0,000	0,000	5,320
	8	-12,660	16,672	0,000	0,000	0,000	-28,995
11	7	11,401	4,547	0,000	0,000	0,000	-4,517
	8	10,363	-8,913	0,000	0,000	0,000	14,825

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

12	7	11,168	2,222	0,000	0,000	0,000	-5,162
	8	10,146	-1,416	0,000	0,000	0,000	3,929

Barra : 8

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,228	-4,311	0,000	0,000	0,000	5,696
	9	-1,339	3,526	0,000	0,000	0,000	-2,096
2	8	0,614	-11,596	0,000	0,000	0,000	15,323
	9	-3,602	9,485	0,000	0,000	0,000	-5,637
3	8	0,662	-12,502	0,000	0,000	0,000	16,520
	9	-3,883	10,226	0,000	0,000	0,000	-6,077
4	8	-4,994	-19,452	0,000	0,000	0,000	25,100
	9	-6,561	16,842	0,000	0,000	0,000	-13,122
5	8	7,032	18,688	0,000	0,000	0,000	-25,904
	9	5,465	-14,364	0,000	0,000	0,000	6,057
6	8	8,971	9,243	0,000	0,000	0,000	-10,876
	9	7,404	-8,499	0,000	0,000	0,000	7,461
7	8	-2,473	-21,585	0,000	0,000	0,000	28,155
	9	-7,018	18,217	0,000	0,000	0,000	-12,703
8	8	4,724	1,316	0,000	0,000	0,000	-2,492
	9	0,179	-0,490	0,000	0,000	0,000	-1,298
9	8	5,910	-4,370	0,000	0,000	0,000	6,584
	9	1,365	3,010	0,000	0,000	0,000	-0,343
10	8	-4,791	-23,537	0,000	0,000	0,000	30,476
	9	-7,846	20,202	0,000	0,000	0,000	-15,172
11	8	7,243	14,599	0,000	0,000	0,000	-20,510
	9	4,186	-11,007	0,000	0,000	0,000	4,025
12	8	9,189	5,147	0,000	0,000	0,000	-5,460
	9	6,133	-5,150	0,000	0,000	0,000	5,470

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-3,779	0,460	0,000	0,000	0,000	-0,748
	5	-2,756	0,460	0,000	0,000	0,000	-1,553
2	1	-4,191	0,699	0,000	0,000	0,000	-1,137
	5	-4,191	0,699	0,000	0,000	0,000	-2,361
3	1	-4,712	0,786	0,000	0,000	0,000	-1,278
	5	-4,712	0,786	0,000	0,000	0,000	-2,654
4	1	-12,835	-2,408	0,000	0,000	0,000	3,181
	5	-12,835	2,917	0,000	0,000	0,000	-4,452
5	1	15,736	-6,343	0,000	0,000	0,000	9,475
	5	15,736	-1,018	0,000	0,000	0,000	8,926
6	1	9,005	1,876	0,000	0,000	0,000	-0,703
	5	9,005	-4,144	0,000	0,000	0,000	6,372

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-6,529	-0,153	0,000	0,000	0,000	0,357
	6	-5,138	-0,153	0,000	0,000	0,000	0,683
2	2	-7,814	-0,233	0,000	0,000	0,000	0,543
	6	-7,814	-0,233	0,000	0,000	0,000	1,039
3	2	-8,786	-0,262	0,000	0,000	0,000	0,611
	6	-8,786	-0,262	0,000	0,000	0,000	1,168
4	2	-17,545	-1,101	0,000	0,000	0,000	3,242
	6	-17,545	-1,101	0,000	0,000	0,000	4,244
5	2	24,555	0,194	0,000	0,000	0,000	0,167
	6	24,555	0,194	0,000	0,000	0,000	-1,490
6	2	13,426	0,499	0,000	0,000	0,000	-1,174
	6	13,426	0,499	0,000	0,000	0,000	-2,222

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-6,529	0,153	0,000	0,000	0,000	-0,357
	8	-5,138	0,153	0,000	0,000	0,000	-0,683
2	3	-7,814	0,233	0,000	0,000	0,000	-0,543
	8	-7,814	0,233	0,000	0,000	0,000	-1,039

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	3	-8,786	0,262	0,000	0,000	0,000	-0,611
	8	-8,786	0,262	0,000	0,000	0,000	-1,168
4	3	-18,348	-0,161	0,000	0,000	0,000	1,050
	8	-18,348	-0,161	0,000	0,000	0,000	0,045
5	3	24,802	-1,276	0,000	0,000	0,000	3,604
	8	24,802	-1,276	0,000	0,000	0,000	5,071
6	3	13,426	-0,499	0,000	0,000	0,000	1,174
	8	13,426	-0,499	0,000	0,000	0,000	2,222

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-3,779	-0,460	0,000	0,000	0,000	0,748
	9	-2,756	-0,460	0,000	0,000	0,000	1,553
2	4	-4,191	-0,699	0,000	0,000	0,000	1,137
	9	-4,191	-0,699	0,000	0,000	0,000	2,361
3	4	-4,712	-0,786	0,000	0,000	0,000	1,278
	9	-4,712	-0,786	0,000	0,000	0,000	2,654
4	4	-9,345	-4,010	0,000	0,000	0,000	6,960
	9	-9,345	-1,635	0,000	0,000	0,000	7,153
5	4	12,558	-0,290	0,000	0,000	0,000	0,813
	9	12,558	2,085	0,000	0,000	0,000	-5,301
6	4	9,005	-1,876	0,000	0,000	0,000	0,703
	9	9,005	4,144	0,000	0,000	0,000	-6,372

Barra : 5

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-0,992	-2,612	0,000	0,000	0,000	1,553
	6	0,169	3,193	0,000	0,000	0,000	-4,220
2	5	-1,508	-3,972	0,000	0,000	0,000	2,361
	6	0,258	4,857	0,000	0,000	0,000	-6,418
3	5	-1,695	-4,466	0,000	0,000	0,000	2,654
	6	0,290	5,461	0,000	0,000	0,000	-7,217
4	5	-5,377	-12,014	0,000	0,000	0,000	4,452
	6	-5,377	11,068	0,000	0,000	0,000	-15,931
5	5	4,084	15,231	0,000	0,000	0,000	-8,926
	6	4,084	-15,018	0,000	0,000	0,000	19,453
6	5	5,829	8,018	0,000	0,000	0,000	-6,372
	6	5,829	-9,035	0,000	0,000	0,000	11,042

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 6

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-0,688	-1,875	0,000	0,000	0,000	3,537
	7	-0,301	0,060	0,000	0,000	0,000	-0,761
2	6	-1,046	-2,851	0,000	0,000	0,000	5,379
	7	-0,458	0,092	0,000	0,000	0,000	-1,157
3	6	-1,176	-3,206	0,000	0,000	0,000	6,048
	7	-0,515	0,103	0,000	0,000	0,000	-1,301
4	6	-7,739	-6,352	0,000	0,000	0,000	11,687
	7	-7,739	0,127	0,000	0,000	0,000	-2,165
5	6	8,709	9,098	0,000	0,000	0,000	-17,964
	7	8,709	-0,212	0,000	0,000	0,000	4,370
6	6	7,973	4,228	0,000	0,000	0,000	-8,820
	7	7,973	-1,595	0,000	0,000	0,000	4,792

Barra : 7

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-0,301	-0,060	0,000	0,000	0,000	0,761
	8	-0,688	1,875	0,000	0,000	0,000	-3,537
2	7	-0,458	-0,092	0,000	0,000	0,000	1,157
	8	-1,046	2,851	0,000	0,000	0,000	-5,379
3	7	-0,515	-0,103	0,000	0,000	0,000	1,301
	8	-1,176	3,206	0,000	0,000	0,000	-6,048
4	7	-7,192	-2,859	0,000	0,000	0,000	2,165
	8	-7,192	7,832	0,000	0,000	0,000	-13,097
5	7	8,121	3,154	0,000	0,000	0,000	-4,370
	8	8,120	-9,216	0,000	0,000	0,000	16,062
6	7	7,973	1,595	0,000	0,000	0,000	-4,792
	8	7,973	-4,228	0,000	0,000	0,000	8,820

Barra : 8

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,169	-3,193	0,000	0,000	0,000	4,220
	9	-0,992	2,612	0,000	0,000	0,000	-1,553
2	8	0,258	-4,857	0,000	0,000	0,000	6,418
	9	-1,508	3,972	0,000	0,000	0,000	-2,361

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	8	0,290	-5,461	0,000	0,000	0,000	7,217
	9	-1,695	4,466	0,000	0,000	0,000	-2,654
4	8	-3,436	-10,128	0,000	0,000	0,000	13,052
	9	-3,436	8,843	0,000	0,000	0,000	-7,153
5	8	4,507	15,355	0,000	0,000	0,000	-21,133
	9	4,507	-11,905	0,000	0,000	0,000	5,301
6	8	5,829	9,035	0,000	0,000	0,000	-11,042
	9	5,829	-8,018	0,000	0,000	0,000	6,372

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,621	5,101	0,000	0,000	0,000	-1,009
2	1,672	11,388	0,000	0,000	0,000	-2,714
3	1,802	12,170	0,000	0,000	0,000	-2,926
4	-3,020	24,297	0,000	0,000	0,000	4,129
5	-8,868	-18,464	0,000	0,000	0,000	12,974
6	3,437	-8,405	0,000	0,000	0,000	-2,063
7	-0,386	23,685	0,000	0,000	0,000	0,169
8	-3,911	-1,993	0,000	0,000	0,000	5,594
9	3,490	4,065	0,000	0,000	0,000	-3,560
10	-2,437	27,819	0,000	0,000	0,000	3,243
11	-8,287	-14,939	0,000	0,000	0,000	12,064
12	4,026	-4,872	0,000	0,000	0,000	-3,022

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,206	8,814	0,000	0,000	0,000	0,483
2	-0,554	20,535	0,000	0,000	0,000	1,299
3	-0,597	21,993	0,000	0,000	0,000	1,400
4	-1,813	35,170	0,000	0,000	0,000	5,578
5	0,058	-28,044	0,000	0,000	0,000	0,595
6	0,543	-11,326	0,000	0,000	0,000	-1,276
7	-1,557	37,808	0,000	0,000	0,000	4,465
8	-0,424	-0,106	0,000	0,000	0,000	1,546
9	-0,149	9,910	0,000	0,000	0,000	0,342
10	-1,998	41,767	0,000	0,000	0,000	6,083
11	-0,132	-21,448	0,000	0,000	0,000	1,082
12	0,346	-4,736	0,000	0,000	0,000	-0,819

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,206	8,814	0,000	0,000	0,000	-0,483
2	0,554	20,535	0,000	0,000	0,000	-1,299
3	0,597	21,993	0,000	0,000	0,000	-1,400
4	0,006	36,290	0,000	0,000	0,000	1,315
5	-1,740	-28,362	0,000	0,000	0,000	4,775
6	-0,543	-11,326	0,000	0,000	0,000	1,276
7	0,478	38,476	0,000	0,000	0,000	-0,316
8	-0,550	-0,327	0,000	0,000	0,000	1,841
9	0,149	9,910	0,000	0,000	0,000	-0,342
10	0,210	42,870	0,000	0,000	0,000	0,899
11	-1,536	-21,778	0,000	0,000	0,000	4,349
12	-0,346	-4,736	0,000	0,000	0,000	0,819

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,621	5,101	0,000	0,000	0,000	1,009
2	-1,672	11,388	0,000	0,000	0,000	2,714
3	-1,802	12,170	0,000	0,000	0,000	2,926
4	-6,693	19,182	0,000	0,000	0,000	11,807
5	-1,021	-13,776	0,000	0,000	0,000	1,993
6	-3,437	-8,405	0,000	0,000	0,000	2,063
7	-5,447	20,621	0,000	0,000	0,000	9,415
8	-2,058	0,865	0,000	0,000	0,000	3,651
9	-3,490	4,065	0,000	0,000	0,000	3,560
10	-7,294	22,729	0,000	0,000	0,000	12,835
11	-1,616	-10,234	0,000	0,000	0,000	3,002
12	-4,026	-4,872	0,000	0,000	0,000	3,022

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,460	3,779	0,000	0,000	0,000	-0,748
2	0,699	4,191	0,000	0,000	0,000	-1,137
3	0,786	4,712	0,000	0,000	0,000	-1,278
4	-2,408	12,835	0,000	0,000	0,000	3,181
5	-6,343	-15,736	0,000	0,000	0,000	9,475
6	1,876	-9,005	0,000	0,000	0,000	-0,703

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,153	6,529	0,000	0,000	0,000	0,357
2	-0,233	7,814	0,000	0,000	0,000	0,543
3	-0,262	8,786	0,000	0,000	0,000	0,611
4	-1,101	17,545	0,000	0,000	0,000	3,242
5	0,194	-24,555	0,000	0,000	0,000	0,167
6	0,499	-13,426	0,000	0,000	0,000	-1,174

Nudo : 3

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,153	6,529	0,000	0,000	0,000	-0,357
2	0,233	7,814	0,000	0,000	0,000	-0,543
3	0,262	8,786	0,000	0,000	0,000	-0,611
4	-0,161	18,348	0,000	0,000	0,000	1,050
5	-1,276	-24,802	0,000	0,000	0,000	3,604
6	-0,499	-13,426	0,000	0,000	0,000	1,174

Nudo : 4

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,460	3,779	0,000	0,000	0,000	0,748
2	-0,699	4,191	0,000	0,000	0,000	1,137
3	-0,786	4,712	0,000	0,000	0,000	1,278
4	-4,010	9,345	0,000	0,000	0,000	6,960
5	-0,290	-12,558	0,000	0,000	0,000	0,813
6	-1,876	-9,005	0,000	0,000	0,000	0,703

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axil de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje *z-z* (en secciones en I el eje *z-z* es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3 : $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4 : $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$;

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: *z-z*

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: *y-y*.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *z-z* en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *y-y* en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje *z-z*.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1y 2, respecto al eje *y-y*.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axil plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje *y-y*. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje *z-z*. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje *y-y*. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje *z-z*. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales *y-y* y *z-z* con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coeficientes de interacción

k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi/(k_\phi \cdot l_v)] \cdot (GI_t \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2/\kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_φ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\varphi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\varphi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\varphi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

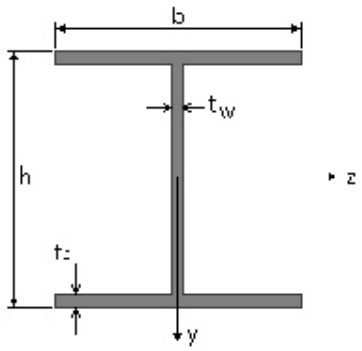
Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/\kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{½}$

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 120



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
25,3	106	38	119,4	57,6

I_z	I_y	I_{tor}
606	231	5,81

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 120 h = 114

t_w = 5 t_f = 8

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,45 = 1,29 x 5,00	131,78	86,81	1,52	1,88	0,336
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	165,47	86,81	1,91	2,73	0,213

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:5) = 18,49 x 10³ / (2530 x 275 / 1,05) + 12,97 x 10 ⁶ / {1 x 119400 x 275 / 1,05} = 0,443 (116 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10)$ =1,91; $\lambda_y(10)$ =165; $\beta_y(10)$ =1,00

N_{Rk} = 2530 x 275 / 1,05 = 66262 N; N_{Ed} = -26464 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,440; k_{yy} = 0,850

i(Comb.:10) = 27807,98 / (0,213 x 2530 x 275 / 1,05) + 0,440 x 10402076 / {1 x 119400 x 275 / 1,05} = 0,343 (90 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =1,52; $\lambda_z(10)$ =132; $\beta_z(10)$ =1,28; $\alpha_{Crít}(10)$ = 10,86

N_{Rk} = 2530 x 275 / 1,05 = 66262 N; N_{Ed} = -26464 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,510; k_{zz} = 0,733

i(Comb.:10) = 27807,98 / (0,336 x 2530 x 275 / 1,05) + 0,73x10402076 / {1 x 119400 x 275 / 1,05} = 0,369 (97 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 8810,06 N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 842 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 842 x 275 / (√3 x 1,05) = 127319 N Ec.8

i(5) = 8810 / 127319 = 0,069 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

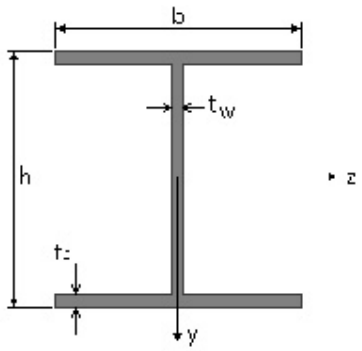
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 45 %

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 120



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
25,3	106	38	119,4	57,6

I_z	I_y	I_{tor}
606	231	5,81

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 120 h = 114

t_w = 5 t_f = 8

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	5,26 = 0,77 x 6,80	107,54	86,81	1,24	1,44	0,458
y-y	6,80 = 1,00 x 6,80	225,03	86,81	2,59	4,45	0,124

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 39,88 x 10³ / (2530 x 275 / 1,05) + 8,44 x 10 ^{6} / {1 x 119400 x 275 / 1,05} = 0,330 (86 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10)$ =2,59; $\lambda_y(10)$ =225; $\beta_y(10)$ =1,00

N_{Rk} = 2530 x 275 / 1,05 = 66262 N; N_{Ed} = -39883 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,444; k_{yy} = 1,139

i(Comb.:10) = 41760,54 / (0,124 x 2530 x 275 / 1,05) + 0,444 x 8437855 / {1 x 119400 x 275 / 1,05} = 0,627 (164 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =1,24; $\lambda_z(10)$ =108; $\beta_z(10)$ =0,77; $\alpha_{Crít}(10)$ = 10,86

N_{Rk} = 2530 x 275 / 1,05 = 66262 N; N_{Ed} = -39883 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,684; k_{zz} = 0,739

i(Comb.:10) = 41760,54 / (0,46 x 2530 x 275 / 1,05) + 0,74x8437855 / {1 x 119400 x 275 / 1,05} = 0,337 (88 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 2138,71 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 842 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 842 x 275 / (√3 x 1,05) = 127319 N Ec.8

i(10) = 2139 / 127319 = 0,0168 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

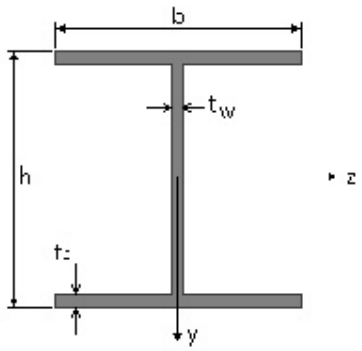
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 61 %

Barra : 3

I HEA. Tamaño : 120



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
25,3	106	38	119,4	57,6

I_z	I_y	I_{tor}
606	231	5,81

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 120 h = 114

t_w = 5 t_f = 8

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	5,19 = 0,76 x 6,80	106,14	86,81	1,22	1,42	0,466
y-y	6,80 = 1,00 x 6,80	225,03	86,81	2,59	4,45	0,124

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:5) = 30,24 x 10³ / (2530 x 275 / 1,05) + 6,53 x 10 ^{6} / {1 x 119400 x 275 / 1,05} = 0,254 (67 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10)$ =2,59; $\lambda_y(10)$ =225; $\beta_y(10)$ =1,00

N_{Rk} = 2530 x 275 / 1,05 = 66262 N; N_{Ed} = -40992 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,84; k_{yz} = 0,444; k_{yy} = 1,152

i(Comb.:10) = 42870,15 / (0,124 x 2530 x 275 / 1,05) + 0,444 x 1481413 / {1 x 119400 x 275 / 1,05} = 0,542 (142 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(7)$ =1,22; $\lambda_z(7)$ =106; $\beta_z(7)$ =0,76; $\alpha_{Crít}(7)$ = 12,19

N_{Rk} = 2530 x 275 / 1,05 = 66262 N; N_{Ed} = -36599 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,661; k_{zz} = 0,732

i(Comb.:7) = 38477,11 / (0,47 x 2530 x 275 / 1,05) + 0,73x2504821 / {1 x 119400 x 275 / 1,05} = 0,183 (48 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 1664,71 N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 842 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 842 x 275 / (√3 x 1,05) = 127319 N Ec.8

i(5) = 1665 / 127319 = 0,013 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

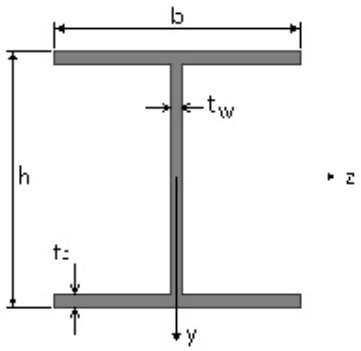
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 54 %

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

I HEA. Tamaño : 120



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
25,3	106	38	119,4	57,6

I_z	I_y	I_{tor}
606	231	5,81

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 120 h = 114

t_w = 5 t_f = 8

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,14 = 1,43 x 5,00	145,86	86,81	1,68	2,16	0,284
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	165,47	86,81	1,91	2,73	0,213

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 21,33 x 10³ / (2530 x 275 / 1,05) + 15,17 x 10 ⁶ / {1 x 119400 x 275 / 1,05} = 0,517 (136 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10)$ =1,91; $\lambda_y(10)$ =165; $\beta_y(10)$ =1,00

N_{Rk} = 2530 x 275 / 1,05 = 66262 N; N_{Ed} = -21333 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,438; k_{yy} = 0,816

i(Comb.:10) = 22699,75 / (0,213 x 2530 x 275 / 1,05) + 0,438 x 15172097 / {1 x 119400 x 275 / 1,05} = 0,373 (98 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =1,68; $\lambda_z(10)$ =146; $\beta_z(10)$ =1,42; $\alpha_{Crít}(10)$ = 10,86

N_{Rk} = 2530 x 275 / 1,05 = 66262 N; N_{Ed} = -21333 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,490; k_{zz} = 0,730

i(Comb.:10) = 22699,75 / (0,284 x 2530 x 275 / 1,05) + 0,73x15172097 / {1 x 119400 x 275 / 1,05} = 0,475 (124 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 7385,64 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 842 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 842 x 275 / (√3 x 1,05) = 127319 N Ec.8

i(10) = 7386 / 127319 = 0,058 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

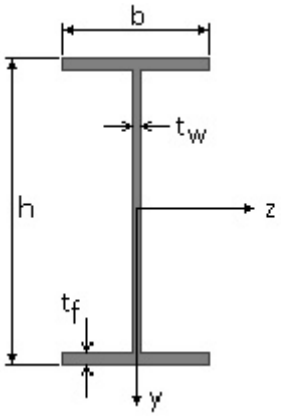
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 52 %

Barra : 5

IPE. Tamaño : 220

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 110 h = 220

t_w = 5,9 t_f = 9,2

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
33,4	252	37,3	286	55,6

I_z	I_y	I_{tor}
2770	205	9,15

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	22,31 = 2,43 x 9,18	244,94	86,81	2,82	4,76	0,117
y-y	6,75 = 0,74 x 9,18	272,29	86,81	3,14	5,92	0,091

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 7,57 x 10³ / (3340 x 275 / 1,05) + 35,19 x 10 ^{6} / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,478 (125 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10)$ =3,14; $\lambda_y(10)$ =272; $\beta_y(10)$ =0,73

N_{Rk} = 3340 x 275 / 1,05 = 87476 N; N_{Ed} = -7571 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,433; k_{yy} = 0,790

i(Comb.:10) = 10626,54 / (0,091 x 3340 x 275 / 1,05) + 0,433 x 35186584 / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,336 (88 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =2,82; $\lambda_z(10)$ =245; $\beta_z(10)$ =2,43; $\alpha_{Crít}(10)$ = 10,86

N_{Rk} = 3340 x 275 / 1,05 = 87476 N; N_{Ed} = -7571 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,474; k_{zz} = 0,722

i(Comb.:10) = 10626,54 / (0,117 x 3340 x 275 / 1,05) + 0,72x35186584 / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,443 (116 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 25067,11 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1591,08 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1591,1 x 275 / ($\sqrt{3}$ x 1,05) = 240589 N Ec.8

i(10) = 25067 / 240589 = 0,104 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 23,6 mm adm.=l/300 = 30,5 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 4,8 mm adm.=l/300 = 30,5 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

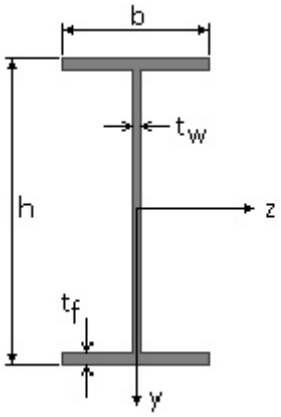
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 48 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 77 %

Barra : 6

IPE. Tamaño : 220

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 110 h = 220

t_w = 5,9 t_f = 9,2

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
33,4	252	37,3	286	55,6

I_z	I_y	I_{tor}
2770	205	9,15

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	19,82 = 6,48 x 3,06	217,59	86,81	2,51	3,88	0,146
y-y	2,25 = 0,74 x 3,06	90,76	86,81	1,05	1,19	0,568

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 13,47 x 10³ / (3340 x 275 / 1,05) + 26,75 x 10 ^{6} / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,372 (98 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10) = 1,05$; $\lambda_y(10) = 91$; $\beta_y(10) = 0,73$

N_{Rk} = 3340 x 275 / 1,05 = 87476 N; N_{Ed} = -13466 N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,433$; $k_{yy} = 0,691$

i(Comb.:10) = 13466,1 / (0,568 x 3340 x 275 / 1,05) + 0,433 x 26748728 / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,182 (48 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =2,51; $\lambda_z(10)$ =218; $\beta_z(10)$ =6,47; $\alpha_{Crít}(10)$ = 10,86

N_{Rk} = 3340 x 275 / 1,05 = 87476 N; N_{Ed} = -12415 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,415; k_{zz} = 0,722

i(Comb.:10) = 13466,1 / (0,146 x 3340 x 275 / 1,05) + 0,72x26748728 / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,363 (95 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 14410,1 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1591,08 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1591,1 x 275 / ($\sqrt{3}$ x 1,05) = 240589 N Ec.8

i(10) = 14410 / 240589 = 0,06 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 1,6 mm adm.=l/300 = 10,1 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,3 mm adm.=l/300 = 10,1 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

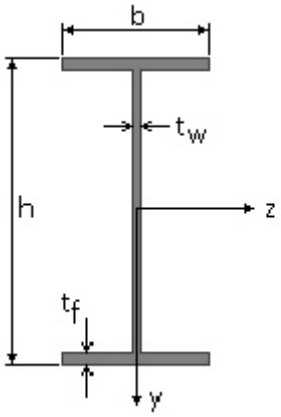
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 38 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 15 %

Barra : 7

IPE. Tamaño : 220

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 110 h = 220

t_w = 5,9 t_f = 9,2

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
33,4	252	37,3	286	55,6

I_z	I_y	I_{tor}
2770	205	9,15

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	20,44 = 6,68 x 3,06	224,41	86,81	2,58	4,09	0,138
y-y	2,25 = 0,73 x 3,06	90,76	86,81	1,05	1,19	0,568

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 12,66 x 10³ / (3340 x 275 / 1,05) + 28,99 x 10 ^{6} / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,402 (105 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10) = 1,05$; $\lambda_y(10) = 91$; $\beta_y(10) = 0,73$

$N_{Rk} = 3340 \times 275 / 1,05 = 87476$ N; $N_{Ed} = -12660$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,433$; $k_{yy} = 0,690$

i(Comb.:10) = 12659,96 / (0,568 x 3340 x 275 / 1,05) + 0,433 x 28994586 / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,193 (51 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =2,58; $\lambda_z(10)$ =224; $\beta_z(10)$ =6,68; $\alpha_{Crít}(10)$ = 10,86

N_{Rk} = 3340 x 275 / 1,05 = 87476 N; N_{Ed} = -12660 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,414; k_{zz} = 0,722

i(Comb.:10) = 12659,96 / (0,138 x 3340 x 275 / 1,05) + 0,72x28994586 / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,385 (101 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 16671,87 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1591,08 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1591,1 x 275 / ($\sqrt{3}$ x 1,05) = 240589 N Ec.8

i(10) = 16672 / 240589 = 0,069 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 1,3 mm adm.=l/300 = 10,1 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,3 mm adm.=l/300 = 10,1 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

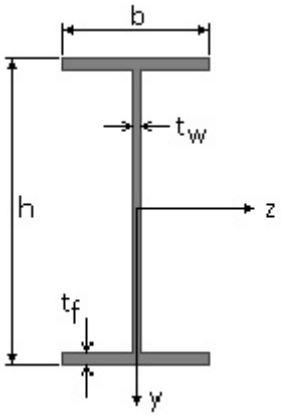
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 41 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 12 %

Barra : 8

IPE. Tamaño : 220

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 110 h = 220

t_w = 5,9 t_f = 9,2

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
33,4	252	37,3	286	55,6

I_z	I_y	I_{tor}
2770	205	9,15

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	25,96 = 2,83 x 9,18	285,07	86,81	3,28	6,21	0,087
y-y	6,75 = 0,74 x 9,18	272,29	86,81	3,14	5,92	0,091

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 4,79 x 10³ / (3340 x 275 / 1,05) + 30,48 x 10 ^{6} / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,412 (108 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10)$ =3,14; $\lambda_y(10)$ =272; $\beta_y(10)$ =0,73

N_{Rk} = 3340 x 275 / 1,05 = 87476 N; N_{Ed} = -7846 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,433; k_{yy} = 0,757

i(Comb.:10) = 7845,53 / (0,091 x 3340 x 275 / 1,05) + 0,433 x 30476000 / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,274 (72 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =3,28; $\lambda_z(10)$ =285; $\beta_z(10)$ =2,82; $\alpha_{Crít}(10)$ = 10,86

N_{Rk} = 3340 x 275 / 1,05 = 87476 N; N_{Ed} = -7846 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,454; k_{zz} = 0,721

i(Comb.:10) = 7845,53 / (0,087 x 3340 x 275 / 1,05) + 0,72x30476000 / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,396 (104 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 23537,18 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1591,08 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1591,1 x 275 / ($\sqrt{3}$ x 1,05) = 240589 N Ec.8

i(10) = 23537 / 240589 = 0,098 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 23,4 mm adm.=l/300 = 30,5 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 4,8 mm adm.=l/300 = 30,5 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 42 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 76 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	330 x 350 x 15	mm.
CARTELAS	100 x 350 x 8	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 117 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(5)$= 10x(4x100x(10x0,3+x(.5x0,35-0,05))/(35x0,33(0.875x35-5))) = 1,8 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(5)$= 10x(6x0.001x9542/1,5^2) =254,4 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (5) = 30,56 kN

Indice tracción rosca del anclaje (5) = 0,28

Long. anclaje EC-3 = 117 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(5)$ = 47,7 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	330 x 410 x 12	mm.
CARTELAS	100 x 410 x 8	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 30 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(10)$= 10x(4x100x(10x0,08+x(.5x0,41-0,05))/(41x0,33(0.875x41-5))) = 1,2 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(10)$= 10x(6x0.001x6132/1,2^2) =255,5 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

PLACAS DE ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (5) = 7,97 kN
Indice tracción rosca del anclaje (5) = 0,07
Long. anclaje EC-3 = 30 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(10) = 62,8 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	330 x 410 x 12	mm.
CARTELAS	100 x 410 x 8	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 57 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON
$\sigma_{hormigón}$(5)= 10x(4x100x(10x0,08+x(.5x0,41-0,05))/(41x0,33(0.875x41-5))) = 0,5 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE
$\sigma_{acero\ placa}$(5)= 10x(6x0.001x4618/1,2^2) =192,4 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE
Tracción máxima en anclajes (5) = 14,79 kN
Indice tracción rosca del anclaje (5) = 0,13
Long. anclaje EC-3 = 57 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(5) = 41,5 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	330 x 350 x 18	mm.
CARTELAS	100 x 350 x 8	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 74 mm. en cada paramento.	

PLACAS DE ANCLAJE

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(10)$= 10x(4x100x(10x0,3+x(.5x0,35-0,05))/(35x0,33(0.875x35-5))) = 2,1 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(4)$= 10x(6x0.001x9791/1,5^2) =261,1 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (10) = 19,22 kN
Indice tracción rosca del anclaje (10) = 0,17
Long. anclaje EC-3 = 74 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(4)$ = 47,1 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{máx} / (\text{Espesor placa})^2$

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,70	1,70	0,50	0,23	0,23	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,16

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : Arm. superior + cortante maximo + vuelco + deslizamiento + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
22,72	-5,88	0,00	-11,67	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,66	1,93

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
8,27	-5,44	0,08	9,36	-8,01	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
2,88	2,88	0,00	3,24	3,24	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
56,01	-1,16	0,00	-1,74	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
27,43	24,11

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-4,05	-6,13	0,09	-4,40	-7,11	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-5,12	-5,12	0,07	-5,76	-5,76	0,01	0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,30	1,20	0,80	0,26	0,23	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,14

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
11,93	0,04	0,00	-0,49	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,01	0,01	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
15,77	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
3,08	2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)

2,68	2,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
62,81	-1,52	0,00	-5,42	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,02	0,02	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,53	20,72

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-2,27	-8,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-4,88	-4,88	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
62,81	-1,52	0,00	-5,42	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,02	0,02	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,53	20,72

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-2,27	-8,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-4,88	-4,88	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :12
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
31,84	0,08	0,00	0,27	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
75,57	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-0,44	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,28	-0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,30	1,20	0,80	0,26	0,23	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,14

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : Arm. superior + vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
11,68	-1,12	0,00	-4,14	0,00

ZAPATAS.

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,00	0,00	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,83	5,20

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
4,67	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
2,71	2,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
63,61	0,25	0,00	0,12	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,04	0,04	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-5,33	-5,20	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-5,00	-5,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
31,84	-0,08	0,00	-0,27	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
75,57	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-0,15	-0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,28	-0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,70	1,70	0,50	0,23	0,23	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,16

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
25,90	-0,75	0,00	-1,94	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,01	0,01	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
11,37	17,27

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
3,25	0,93	0,00	3,88	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
2,11	2,11	0,00	2,37	2,37	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
52,52	-5,26	0,00	-11,61	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,84	5,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
2,70	-11,21	0,16	4,26	-13,89	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-4,28	-4,28	0,06	-4,82	-4,82	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :10
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
52,52	-5,26	0,00	-11,61	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,84	5,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz

ZAPATAS.

2,70	-11,21	0,16	4,26	-13,89	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-4,28	-4,28	0,06	-4,82	-4,82	0,01	0,00	0,00

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	220	24,48	641,8
I HEA	120	23,61	468,8
		Subtotal 1110,6	

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)
# 8	19,1
# 12	25,5
# 15	13,7
# 17	15,5
Subtotal 73,8	

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 20	6,07	15,0
	Subtotal 15	

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	1,4	17,4
HORMIGON	1,4	101,2
ACERO	27,2	46,3
	Subtotal 164,9	

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	1,2	15,0
HORMIGON	1,2	87,4
ACERO	20,0	34,1
	Subtotal 136,5	

Proyecto : Proyecto de ampliación de una granja avícola en la
Estructura : Pórtico Hastial.

MEDICIONES.

ZAPATA :3

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	1,2	15,0
HORMIGON	1,2	87,4
ACERO	20,0	34,1
	Subtotal	**136,5**

ZAPATA :4

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	1,4	17,4
HORMIGON	1,4	101,2
ACERO	27,2	46,3
	Subtotal	**164,9**

Anejo 8. Ingeniería de las instalaciones.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE ANEJO 8

1. Subanejo: Instalación de Fontanería
2. Subanejo: Instalación de Saneamiento
3. Subanejo: Instalación de Electricidad
4. Subanejo: Instalación fotovoltaica
    4.1 Subanejo: Informe Energético fotovoltaico

Subanejo 1. Instalación de fontanería.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE SUBANEJO 1.

1. Introducción.....1
1.1 Normativa….....2
2. Condicionantes de la red de fontanería… 2
3. Descripción de la red de fontanería… 3
3.1. Necesidades de agua..... 3
3.2. Necesidades de agua en nuestra nave….....5
3.3. Elementos constituyentes de la instalación 6
3.3.1 Acometida……. 7
3.3.2. Instalación general 7
4. Dimensionado de la instalación.....8
4.1. Elementos que componen la instalación.....8
4.2. Dimensionado de las redes de distribución 8

1. Introducción.

El objetivo del presente anejo es describir de forma técnica la instalación de fontanería o suministro de agua para una nave de cría de patos, asegurando un óptimo funcionamiento y evitando posibles problemas. La descripción sigue las indicaciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico HS 4 "Salubridad". A continuación, se destacan las directrices principales.

- El tendido de las tuberías de agua fría debe realizarse de manera que no queden expuestas a fuentes de calor, manteniendo siempre una separación mínima de 4 cm respecto a las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción). En caso de que ambas tuberías discurran en el mismo plano vertical, la de agua fría debe estar por debajo de la de agua caliente.
- Las tuberías deben instalarse por debajo de cualquier canalización o dispositivo que contenga elementos eléctricos, electrónicos o redes de telecomunicaciones, asegurando una separación paralela de al menos 30 cm.
- Respecto a las conducciones de gas, se debe mantener una separación mínima de 3 cm.
- El trazado de las tuberías vistas debe ser limpio y ordenado. Si estas están expuestas a posibles deterioros por golpes o choques, se deben proteger adecuadamente.
- La ejecución de redes enterradas debe priorizar la protección frente a la corrosión, los esfuerzos mecánicos y los daños por congelación en su interior. Estas conducciones no deben estar en contacto directo con el terreno y deben contar con un revestimiento protector adecuado. Si es necesario, se implementará una protección catódica mediante ánodos de sacrificio o corriente impresa.
- Se debe evitar la incompatibilidad entre tuberías de acero galvanizado y cobre, controlando la agresividad del agua. Las tuberías de cobre no se instalarán antes de las de acero galvanizado, siguiendo el sentido del flujo de agua, para prevenir la corrosión por pares galvánicos y el arrastre de iones Cu+ que puedan acelerar el proceso de deterioro.
- En instalaciones centralizadas, la acometida de agua caliente a la red interior de agua fría debe realizarse después de cada grupo de presión o válvula reductora, si el cálculo así lo requiere.

La nave destinada a la cría de patos se ubicará en la localidad de Villamartín de Campos, provincia de Palencia, en una parcela que ya cuenta con acceso a la acometida y una instalación de agua. La acometida se encuentra dentro de una sala y está conectada a la red de abastecimiento municipal, perfectamente acondicionada para su uso según las normativas del ayuntamiento.

El agua abastecida proviene del suministro municipal, el cual garantiza una calidad adecuada para el uso previsto. Dentro de la sala de acometida se dispone de lo siguiente.

- Un depósito con una bomba que asegura una presión constante de 3 kg/cm² para el suministro de agua a toda la granja.
- Un sistema de cloración con sensores y control por ondas, que permite ajustar la dosificación de cloro según las necesidades de la instalación.

La instalación asegura el suministro adecuado y continuo de agua para todas las áreas de la nave, cumpliendo con los requisitos técnicos y normativos aplicables a este tipo de explotaciones ganaderas.

Dado que se trata de una nave para la cría de patos, se debe prestar especial atención a:

- El diseño de las redes de distribución para minimizar posibles puntos de estancamiento de agua, evitando la proliferación de microorganismos.
- El mantenimiento regular de las bombas, sensores y sistemas de cloración para garantizar la calidad del agua.
- La protección de las tuberías contra golpes, corrosión y daños mecánicos, especialmente en áreas de mayor tránsito.

De esta manera, se asegura un entorno seguro, eficiente y salubre para el desarrollo de la actividad de cría.

1.1 Normativa.

La instalación de fontanería en la nave de cría de patos cumple con la normativa vigente para garantizar un correcto abastecimiento de agua y su salubridad. Las normativas aplicables son:

- Real Decreto 1423/1982, de 18 de junio, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público.
- Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público.
- Normas Técnicas de la Edificación: para instalaciones de fontanería y abastecimiento de agua.
- UNE-EN 805:2000 - Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.

2. Condicionantes de la red de fontanería

Calidad del agua. Se garantiza el suministro de agua de alta calidad, asegurando su transporte y mantenimiento en condiciones óptimas.

Salubridad. Se emplean materiales certificados y apropiados para tuberías, accesorios y equipos, garantizando condiciones sanitarias adecuadas y evitando riesgos de contaminación.

Condiciones de caudal. Se asegura un caudal mínimo suficiente para cada aparato o punto de consumo, cumpliendo con los requerimientos técnicos y normativos.

Condiciones de presión. La presión del agua se mantiene dentro de los límites seguros, evitando exceder los 100 metros de columna de agua (mca) en cualquier punto de consumo.

Ahorro de agua. Se incorporan contadores individualizados para el agua caliente sanitaria en cada punto de consumo, fomentando el uso eficiente y el ahorro del recurso hídrico.

Condiciones de la instalación. Los materiales empleados son resistentes, duraderos y fáciles de mantener. Se asegura la posibilidad de seccionar fácilmente las redes para su mantenimiento, y se garantiza la ausencia de contacto entre fluidos y sólidos en los equipos.

Redes públicas y procedencia del agua. No se permite la conexión de conducciones provenientes de redes públicas con agua de otras procedencias, evitando así riesgos de contaminación cruzada o mezcla no deseada.

Características de las tuberías. Las tuberías utilizadas deben ser silenciosas, conservar la potabilidad del agua y ser de fácil mantenimiento. Además, deben tener una larga vida útil y estar protegidas contra corrosión, heladas y otros factores externos que puedan comprometer su funcionamiento.

3. Descripción de la red de fontanería.

En la instalación, las tuberías encargadas de transportar el agua caliente serán de cobre, mientras que las destinadas a conducir el agua fría estarán fabricadas en PEX-1. Ambas redes se mantendrán separadas por una distancia mínima de 40 mm para evitar interferencias térmicas.

Con el fin de facilitar el montaje y optimizar la ejecución de la instalación, se han aplicado criterios de uniformidad en la selección de los diámetros de las tuberías, siempre que esto no implique un incremento significativo en los costos. Se prioriza el

uso de secciones con el menor diámetro posible, garantizando que la velocidad del agua no supere los 2,25 m/s, para evitar pérdidas de carga significativas.

En cuanto al suministro de agua fría, se consideran las necesidades de consumo en las distintas áreas de la nave. Las tuberías de PEX-1 seleccionadas aseguran una distribución eficiente y confiable del agua en todas las áreas requeridas.

3.1. Necesidades de agua.

En las siguientes tablas se encuentran detallados los caudales y el diámetro para cada uno de los aparatos que componen la instalación; de tal manera que cumplan el DB-HS- 4: Suministro de agua, del CTE.

Tabla 1: Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato (Fuente: DBHS-Salubridad)

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Tabla 2: Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos (Fuente: DBHS- Salubridad)

Aparato o punto de consumo	*Diámetro nominal* del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plásti-co (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

3.2 Necesidades de agua en nuestra nave.

La instalación de fontanería en nuestra nave va a ser necesaria en las siguientes salas.

-Exterior sala 1.

-Interior sala 1.

-Interior sala 2.

-Exterior sala 2.

La hidrolimpiadora, como hemos podido ver anteriormente, requiere de un caudal máximo de 21 litros por minuto.

Es decir la hidrolimpiadora tiene un caudal de 0,35l/s.

Para los bebederos hemos calculado que cada boquilla requiere de 80 ml/minuto, tenemos 240 boquillas repartidas en 3 líneas de 40 boquillas cada una.

Cada línea de boquillas va a requerir un caudal de 9,6 litros por minuto.

Es decir, un caudal de 0,16 l/s.

3.3. Elementos constituyentes de la instalación

Acometida

La acometida en la granja es una tubería esencial que conecta la instalación general interior con la red de distribución municipal. En esta instalación, la acometida está conectada a un depósito que incluye un sistema de bombeo y una bomba de cloración.

Este sistema garantiza un suministro continuo de agua desinfectada y adecuada para el consumo.

Tabla 3: Necesidades de tomas de agua.

Sala	Aparato
Exterior sala 1	Grifo
Interior sala 1	Bebederos patos Toma de hidrolimpiadora
Interior sala 2	Bebederos patos Toma de hidrolimpiadora
Exterior sala 2	Grifo.

Se ha seleccionado el uso de tuberías de Polietileno (PE) de alta densidad por sus excelentes características. Estas tuberías ofrecen una vida útil de al menos 50 años y son inodoras, insípidas y atóxicas, lo que las hace ideales para el transporte de agua potable. Su flexibilidad y elasticidad permiten adaptarse a recorridos sinuosos, mientras que su resistencia a la corrosión y a los agentes químicos asegura su durabilidad. Además, su superficie lisa minimiza las pérdidas de carga por rozamiento. Incluso en caso de congelación del agua en su interior, la flexibilidad del material evita la rotura del tubo, garantizando su funcionamiento seguro y eficiente. En síntesis, el uso de Polietileno de alta densidad para la acometida representa una solución óptima y confiable.

Instalación general.

La instalación interior de tuberías y elementos enlaza la acometida con las instalaciones internas y derivaciones colectivas de la granja. Los componentes principales incluyen:

- **Llave de corte general.** Permite interrumpir el suministro de agua al edificio cuando sea necesario. Se instalará dentro de la propiedad, en un lugar común, accesible y debidamente identificado. En caso de existir un armario o arqueta para el contador general, esta llave se ubicará en su interior.
- **Filtro de la instalación general.** Este dispositivo retiene residuos que puedan provocar corrosión en las canalizaciones metálicas. Se ubica inmediatamente después de la llave de corte general y será de tipo Y, con un umbral de filtrado entre 25 y 50 µm. El filtro estará fabricado en acero inoxidable, con un tratamiento de baño de plata para prevenir la proliferación de bacterias. Además, debe ser auto-limpiable y estar ubicado en un lugar accesible para facilitar su mantenimiento sin interrumpir el suministro.

- **Armario o arqueta del contador general.** Este elemento albergará, en orden específico, la llave de corte general, el filtro, el contador, una llave o grifo de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. El montaje del contador será paralelo al suelo, y la llave de salida permitirá interrumpir el suministro al edificio.
- **Tubo de alimentación.** Este tubo conecta la llave de corte general con los sistemas de control y regulación de presión, asegurando un suministro adecuado.

4. Dimensionado de la instalación.

El diseño de la instalación cumple con las especificaciones del apartado 33 del Documento Básico – HS 4, que define una red de suministro formada por una acometida y un contador único.

El agua se toma de la red de abastecimiento municipal y pasa por la acometida hasta el depósito general de la granja, donde se procesa mediante el sistema de bombeo y cloración antes de ser distribuida a las distintas áreas de la instalación.

El suministro de agua se ha diseñado para operar a una velocidad de 1 m/s, asegurando un flujo adecuado para satisfacer las necesidades de la granja. El cálculo de la red se realiza dividiendo el circuito en tramos, para los cuales se estiman unos diámetros iniciales. Estos diámetros se comprueban posteriormente en función de las pérdidas de carga obtenidas en cada tramo.

El dimensionado tiene en cuenta las particularidades de la instalación, seleccionando los diámetros mínimos que garantizan tanto el correcto funcionamiento como la economía de la red.

4.1. Elementos que componen la instalación.

Las tomas de agua de elementos serán las siguientes.

-2 grifos de garaje.

-6 líneas de bebederos.

-2 tomas de agua para la hidrolimpiadora.

Otros elementos de fontanería que se van a instalar a instalar en la nave son.

-Válvulas de cierre: se colocarán en las tuberías para permitir el corte del flujo de agua en caso de necesidad, como reparaciones o mantenimientos.

-Válvulas reductoras de presión: se utilizarán para ajustar la presión del agua en la red y evitar posibles daños en las tuberías y equipos conectados a ella.

-Válvulas de seguridad: se instalarán en los puntos críticos de la instalación para evitar sobrepresiones y garantizar la seguridad de la instalación.

-Válvulas anti-retorno: se colocarán en las tuberías para evitar el retorno del agua y asegurar el correcto flujo del agua.

-Manómetros: se utilizarán para medir la presión del agua en diferentes puntos de la instalación y detectar posibles problemas en la red.

Además de:

- Llaves de paso.
- Bomba.
- Contador.
- Llaves generales.

4.2. Dimensionado de las redes de distribución.

Tras establecer las necesidades de agua fría, se procede a calcular el diámetro de las distintas tuberías que componen la red interior de la explotación, asegurando la presión necesaria para cada equipo sanitario.

Se han realizado los siguientes cálculos:

1º División de la red de distribuciones en tramos desde el punto más alejado hasta la acometida.

Tabla 4: Tramos de distribución de las redes.

Tramo	Inicio	Final
		Principio
A-B	Acometida	Nave
	Principio	
B-C	Nave	Mitad sala 1
		Bebederos
C-D	Mitad sala 1	sala 1
	Bebederos	Bebederos
D-E	sala 1	sala 2
	Bebederos	
E-F	sala 2	Mitad sala 2
f-g	Mitad sala 2	Final Nave

2º Se dimensionan los caudales de los tramos.

El caudal total de cada tramo será la suma de los caudales instantáneos de los puntos de consumo situados en dicho tramo.

El caudal instantáneo mínimo que se debe suministrar a cada uno de los puntos de consumo está definido por el DB-HS4 del CTE.

Tabla 5: Dimensiones de los caudales en los tramos.

	Zona	Elementos	Q unitario (l/s)
A-B			2,06
B-B1	Exterior sala 1	Grifo	0,2
B-C			1,86
C-C1	Sala 1	Toma hidrolimpiadora 1	0,35
C-D			1,51
D-D1	Sala 1	Línea bebederos 1	0,16
D1-D2		Línea bebederos 2	0,16
D2-D3		Línea bebederos 3	0,16
D-E			1,03
E-E1	Sala 2	Línea bebederos 1	0,16
E1-E2		Línea bebederos 2	0,16
E2-E3		Línea bebederos 3	0,16
E-F			0,55
F-F1	Sala 2	Toma hidrolimpiadora 1	0,35
F-G			0,2
G-G1	Exterior sala 2	Grifo	0,2

3º. Se establece un coeficiente de simultaneidad, estimando el número de tomas que puede funcionar a la vez mediante la siguiente ecuación. Este coeficiente debe alcanzar, como mínimo, un valor de 0,2.

$K = 1/\sqrt{n-1}$

K Coeficiente de simultaneidad.

N Número total de tomas de agua.

4º. Se aplica el factor de simultaneidad a los caudales totales de cada tramo para Obtener los caudales simultáneos en los mismos.

Qs= k *Q unitario

5º. La velocidad se estima en 1 m/s.

6º. Se determina el diámetro óptimo de la tubería a través de la siguiente fórmula:

$$D = 4 * Q / \sqrt{V * \pi}$$

D = Diámetro interno (m). Q Caudal (m3/s).

V Velocidad del agua (m/s)

7º. Se comprueba que los diámetros obtenidos cumplen con los diámetros mínimos que establece la norma.4

Tabla 7: Diámetros mínimos de derivaciones. (Fuente: CTE DB HS 4)

Aparato o punto de consumo	*Diámetro nominal* del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

Tramo considerado		*Diámetro nominal* del tubo de alimentación	
		Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.		¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial		¾	20
Columna (montante o descendente)		¾	20
Distribuidor principal		1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½	12
	50 - 250 kW	¾	20
	250 - 500 kW	1	25
	> 500 kW	1 ¼	32

8º Tras calcular el diámetro, se selecciona el diámetro comercial disponible más próximo, el cual debe ser superior al diámetro calculado inicialmente.

En la siguiente tabla se puede apreciar cuáles son los diámetros comerciales que hay en el mercado y qué diámetros se recomiendan.

Tabla 8: tabla de equivalencias de diámetros de tuberías de Polietileno Reticulado con las prescritas por el CTE. (Fuente: CTE DB)

TABLA 6					
DIÁMETROS DE LOS RAMALES A APARATOS EN PEX					
Aparato o suministro	**DB HS 4**	**Diámetros comerciales**		**Diámetros recomendados**	
	Cu y Plást.	PEX		PEX	
	Ø ext. (nom.)	Ø ext.	Ø int.	Ø ext.	Ø int.
Lavabo	12	16x1,8	12,4	16x1,8	12,4
Lavamanos	12	16x1,8	12,4	16x1,8	12,4
Bidé	12	16x1,8	12,4	16x1,8	12,4
Inodoro c/cisterna	12	16x1,8	12,4	16x1,8	12,4
Inodoro c/ fluxor	25/40	25x2,3/40x3,7	20,4/32,6	25x2,3/40x3,7	20,4/32,6
Urinario c/grifo temporizado	12	16x1,8	12,4	16x1,8	12,4
Urinario c/cisterna (c/u)	12	16x1,8	12,4	16x1,8	12,4
Bañera > 1,40 m	20	20x1,9	16,2	25x2,3	20,4
Bañera < 1,40 m	20	20x1,9	16,2	20x1,9	16,2
Ducha	12	16x1,8	12,4	20x1,9	16,2
Fregadero doméstico	12	16x1,8	12,4	20x1,9	16,2
Fregadero industrial	20	20x1,9	16,2	20x1,9	16,2
Lavavajillas doméstico	12	16x1,8	12,4	20x1,9	16,2
Lavavajillas industrial (20 serv.)	20	20x1,9	16,2	20x1,9	16,2
Lavadora doméstica	20	20x1,9	16,2	16x1,8	12,4
Lavadora industrial (8 Kg)	25	25x2,3	20,4	25x2,3	20,4
Vertedero	20	20x1,9	16,2	20x1,9	16,2
Lavadero	12 y 15	16x1,8	12,4	16x1,8	12,4
Calentador 11 lt/min	n/e	-	-	16x1,8	12,4
Calentador 14 lt/min	n/e	-	-	20x1,9	16,2
Calentador 18 lt/min	n/e	-	-	25x2,3	20,4
Termo eléctrico 50 lts	n/e	-	-	20x1,9	16,2
Termo eléctrico 100 lts	n/e	-	-	25x2,3	20,4
Termo eléctrico 150 lts	n/e	-	-	25x2,3	20,4
Grifo aislado	n/e	-	-	16x1,8	12,4
Grifo garaje	n/e	-	-	16x1,8	12,4
Nota 1: Los diámetros comerciales que recomiendan los fabricantes son los de la serie S5 SRD 11 PN10					
Nota 2: Los diámetros que aparecen en rojo no se ajustan a DB HS4, sin embargo son los que consideramos correctos, según nuestro criterio					

Tabla 9: Resumen de cálculos.

	Zona	Elementos	Q unitario (l/s	N	K	Qs (l/s)	Q total (l/s)	Diametro (m)	Ønominal (m)	Longitud	L.Equival	
A-B			2,06	10	0,33333	0,687	1,779	0,04344284	0,05	15	18	
B-B1	Exterior sala 1	Grifo	0,2		1	0,200	0,2	0,01456731	0,02	23	27,6	
B-C			1,86	9	0,353	0,657	1,579	0,04092767	0,05	13	15,6	
C-C1	Sala 1	Toma hidrolin	0,35		1	0,350	0,35	0,01927074	0,02	0,3	0,36	
C-D			1,51	8	0,377	0,569	1,229	0,03610696	0,04	10	12	
D-D1	Sala 1	Línea bebede	0,16		0,707	0,113		0	0,02	0,2	0,24	
D1-D2		Línea bebede	0,16		0,707	0,113		0	0,02	0,2	0,24	
D2-D3		Línea bebede	0,16		0,707	0,113	0,339	0,01897557	0,02	0,2	0,24	
D-E			1,03	5	0,5	0,515	0,889	0,03071873	0,032	2	2,4	
E-E1	Sala 2	Línea bebede	0,16		0,707	0,113		0	0,02	0,2	0,24	
E1-E2		Línea bebede	0,16		0,707	0,113		0	0,02	0,2	0,24	
E2-E3		Línea bebede	0,16		0,707	0,113	0,339	0,01897557	0,02	0,2	0,24	
E-F			0,55	2	1	0,550	0,55	0,02415715	0,025	10	12	
F-F1	Sala 2	Toma hidrolin	0,35		1	0,350	0,35	0,01927074	0,02	0,3	0,36	
F-G			0,2	1	1	0,200	0,2	0,01456731	0,016	13	15,6	
G-G1	Exterior sala 2	Grifo	0,2	1	1	0,200	0,2	0,01456731	0,016	23	27,6	

9º. El último paso es el cálculo de las pérdidas de carga totales a lo largo de la red. Las pérdidas de carga totales son la suma de las pérdidas de carga unitarias y las pérdidas de carga debidas a accidentes en el circuito.

Las pérdidas de carga unitaria se han calculado a través del Abaco universal de agua fría.

Por otro lado, para estimar las pérdidas de carga debidas a los accidentes en el Circuito emplearemos el método más común y aceptado por el CTE, el método de la longitud equivalente.

Para calcular las pérdidas de carga que son debidas a accidentes en los tramos utilizamos el método aceptado por el CTE de longitud equivalente. En nuestros cálculos empleamos un factor del 20% como permite aplicar la norma.

Se ha considerado la velocidad de las tuberías de 1 m/s.

El siguiente paso es calcular las pérdidas de carga continuas. Esto se hace utilizando la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$hf = f \cdot DLtotal \cdot 2gv2$$

El factor de fricción ha sido calculado mediante el diagrama de Moody.

Tabla 11: Cálculo de pérdidas de carga.

	Q total (l/s)	Ønominal (m)	L.Equival	Pérdidas de carga (m.c.a./m)	Pérdidas totales m.c.a
A-B	1.77872	0.05	18	0.0204	0.3673
B-B1	0.2	0.02	27.6	0.0663	1.8306
B-C	1.57872	0.05	15.6	0.0204	0.3184
C-C1	0.35	0.02	0.36	0.0663	0.0239
C-D	1.22872	0.04	12	0.0268	0.3214
D-D1	0	0.02	0.24	0.0663	0.0159
D1-D2	0	0.02	0.24	0.0663	0.0159
D2-D3	0.33936	0.02	0.24	0.0663	0.0159
D-E	0.88936	0.032	2.4	0.0351	0.0842
E-E1	0	0.02	0.24	0.0663	0.0159
E1-E2	0	0.02	0.24	0.0663	0.0159
E2-E3	0.33936	0.02	0.24	0.0663	0.0159
E-F	0.55	0.025	12	0.0510	0.6122
F-F1	0.35	0.02	0.36	0.0663	0.0239
F-G	0.2	0.016	15.6	0.0861	1.3431
G-G1	0.2	0.016	27.6	0.0861	2.3763

Tabla 12: Resumen de tuberías de la instalación.

	Q total (l/s)	Ønominal (m)	Longitud
A-B	1,77872	0,05	15
B-B1	0,2	0,02	23
B-C	1,57872	0,05	13
C-C1	0,35	0,02	0,3
C-D	1,22872	0,04	10
D-D1	0	0,02	0,2
D1-D2	0	0,02	0,2
D2-D3	0,33936	0,02	0,2
D-E	0,88936	0,032	2
E-E1	0	0,02	0,2
E1-E2	0	0,02	0,2
E2-E3	0,33936	0,02	0,2
E-F	0,55	0,025	10
F-F1	0,35	0,02	0,3
F-G	0,2	0,016	13
G-G1	0,2	0,016	23

4.3. Pérdidas de carga admisibles y de las presiones del circuito.

Tras calcular las pérdidas de carga unitarias de cada tramo, se debe comprobar que estas sean admisibles considerando la presión proporcionada por el sistema de bombeo del depósito, que en este caso opera a 3 kg/cm² (o 3 bares). Esto es fundamental para asegurar que se satisface la demanda de agua en todos los puntos de consumo, incluido el más desfavorable.

Utilizamos la siguiente expresión:

PS= HG + PC + PR

Donde :

- **PS** es la presión de suministro, que en nuestro caso es de 3 bares.
- **HG** es la altura geométrica del punto más desfavorable, que en nuestro caso es despreciable al considerarse únicamente una planta.
- **PC** son las pérdidas de carga totales en el punto más desfavorable, que se calculan en 1,83 m.c.a, o lo que es igual, 0,83 bares.
- **PR** es la presión residual en el punto de consumo más desfavorable, que se debe comprobar.

Sustituyendo en la fórmula:

3= 0 + 0.198 +PR

De dónde se saca lo siguiente.

La presión residual en el punto de consumo más desfavorable es de 2,619 bares.

El apartado 2.1.3 del Documento Básico HS4 establece lo siguiente.

- La presión mínima debe ser de 1 bar para puntos de consumo.
- Para fluxores y calentadores, la presión mínima debe ser de 1,5 bares.

Por lo tanto, nuestra instalación cumple ampliamente con las exigencias normativas, incluso en el punto más desfavorable.

Además, se verifica que la presión en ningún punto de la instalación supera los 5 bares, garantizando así el cumplimiento de los límites de seguridad establecidos en el DB HS4.

Subanejo 2. Instalación de saneamiento.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE SUBANEJO 2

1. Introducción……1
2. Descripción de la red de saneamiento……..…. 1
3. Necesidades de evacuación de aguas pluviales. …….....2
4. Necesidades de evacuación de aguas residuales. ……..3
5. Cálculo y Dimensionamiento de la Instalación de Saneamiento….. 4
   5.1. Red de Evacuación de Aguas Pluviales……... 4
   5.2. Red de evacuación de aguas residuales…….. 6

1. Introducción.

La red de saneamiento de la explotación se diseña y dimensiona para garantizar la recolección y evacuación separada e independiente de las aguas pluviales y residuales generadas en la instalación. Esta separación permite una gestión adecuada de cada tipo de agua, acorde con las necesidades específicas previstas en el proyecto.

El dimensionamiento de la red se realizará cumpliendo estrictamente con los requisitos establecidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE), específicamente en el Documento Básico HS Salubridad, apartado 5, "Evacuación de aguas".

2. Descripción de la red de saneamiento.

La red de saneamiento de la nave de patos está diseñada para recolectar y evacuar las aguas pluviales y residuales de manera separada y eficiente, garantizando el cumplimiento de las normativas de salubridad y protección ambiental. Toda la red se ejecuta completamente enterrada en zanjas de dimensiones adecuadas para alojar las tuberías y protegerlas de daños externos.

Aguas pluviales.

Las aguas pluviales se recogen a través de un sistema de canalones y bajantes dispuestos en la cubierta de la nave. Los canalones son de sección rectangular, instalados horizontalmente con una pendiente del 0,50% para dirigir el agua hacia las bajantes de sección circular. Estas bajantes conducen el agua a un colector subterráneo principal, que a su vez tiene una pendiente del 1% en los laterales y 2% en el tramo general, asegurando una evacuación eficiente hacia el arroyo colindante.

El arroyo, compartido con otras naves de la granja, recibe las aguas pluviales sin necesidad de tratamiento previo, ya que estas no contienen contaminantes, y se libera el flujo en una zona donde no provoque encharcamientos ni afecte el tránsito dentro de la explotación.

Aguas residuales.

Las aguas residuales generadas por las tomas de agua de la nave de patos, que no contienen purines ni restos orgánicos, son recolectadas mediante una red de tuberías de PVC. Estas tuberías están diseñadas con pendientes del 1-2% para facilitar el flujo hacia la zona de recogida de aguas residuales central de la granja.

Desde esta zona, las aguas residuales se conectan a la red pública de alcantarillado, cumpliendo con las normativas locales para la evacuación de este tipo de aguas. Este sistema asegura una gestión adecuada y sostenible, separando las aguas residuales de las pluviales, y evitando cualquier contaminación cruzada.

En las conexiones, derivaciones, encuentros, cambios de sección y cambios de dirección de la red horizontal, se instalan arquetas de registro prefabricadas de hormigón con tapa hermética al paso de olores. Estas arquetas son accesibles para facilitar el mantenimiento y limpieza de los colectores. Las conexiones entre colectores y derivaciones se realizan con ángulos superiores a 90°, garantizando un flujo eficiente y evitando obstrucciones.

El material de todos los elementos de la red de saneamiento, incluidos los canalones, bajantes, colectores, sumideros y arquetas, será de PVC, debido a su resistencia química, durabilidad y facilidad de mantenimiento.

Este diseño asegura una gestión eficiente de las aguas pluviales y residuales de la nave de patos, garantizando la protección del entorno natural y el cumplimiento de las normativas vigentes.

3. Necesidades de evacuación de aguas pluviales.

Las necesidades de evacuación de aguas pluviales se han calculado considerando una intensidad pluviométrica (i) de 90 mm/h, correspondiente a la isoyeta 30 de la zona A, de acuerdo con lo establecido en el apéndice B, "Obtención de la intensidad pluviométrica", del Documento Básico HS 5 del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Figura 1: Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas.(Fuente: CTE. Documento Básico HS Salubridad.)

Como resultado de la intensidad pluviométrica mencionada, se aplicará un factor de corrección (f) a las superficies de la cubierta servidas por los canalones, bajantes y colectores. Este factor se calcula como f=i100=0,90f = 100i=0,90, donde iii es la intensidad pluviométrica en mm/h.

4. Necesidades de evacuación de aguas residuales.

Las necesidades de evacuación de aguas residuales en la explotación se determinan en función de los diferentes aparatos sanitarios, asignados en unidades de desagüe (UD) según lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

En la instalación se incluyen sumideros sifónicos para recoger el agua generada por el uso de grifos aislados o en áreas donde se requiere limpieza con agua, asegurando su adecuada recogida y posterior tratamiento. A cada uno de estos puntos de recogida se le asigna una unidad de desagüe (1 UD).

De acuerdo con la equivalencia especificada en el apéndice A de “Terminología” del DB HS 5 del CTE, donde 1 UD=0,47 dm3/s1 se evalúan también las necesidades de

evacuación para otras zonas y equipos no contemplados específicamente en el DB, ajustando los valores en función de los requerimientos particulares de la explotación.

5. Cálculo y dimensionamiento de la instalación de saneamiento.

Con base en las necesidades de evacuación de aguas pluviales y residuales previamente establecidas, y teniendo en cuenta la descripción general de la instalación, se lleva a cabo el cálculo y dimensionamiento de los elementos principales que conforman ambas redes.

Para ello, se consideran los siguientes aspectos.

Aguas Pluviales: se calculan las dimensiones de canalones, bajantes y colectores atendiendo a la intensidad pluviométrica de diseño, el factor de corrección correspondiente y las áreas de recogida específicas.

Aguas Residuales: se determina el dimensionamiento de los sumideros sifónicos, tuberías y colectores, considerando las unidades de desagüe asignadas a cada punto de recogida y su equivalencia en caudal, así como los requisitos de pendientes mínimas para garantizar un flujo adecuado.

El dimensionamiento se realizará siguiendo los parámetros definidos en el Documento Básico HS 5 del CTE, asegurando la capacidad de la red para manejar de forma eficiente los caudales de diseño y cumpliendo con las normativas vigentes.

5.1. Red de Evacuación de Aguas Pluviales.

Para el dimensionamiento de la red de evacuación de aguas pluviales en una superficie de 1252 m², se sigue lo establecido en el Documento Básico HS 5 del Código Técnico de la Edificación (CTE). A continuación, se detalla el cálculo y dimensionamiento de los elementos principales.

Determinación del Número de Sumideros.

Según la Tabla 4.6 del DB HS 5, para cubiertas en proyección horizontal, es necesario disponer un sumidero por cada 150 m² de superficie.

N.º de sumideros=Superficie por sumidero/Superficie total=150/ 1252
≈8,35→9 (redondeo al alza)

Se distribuyen 9 sumideros para garantizar una adecuada evacuación de las aguas pluviales. Por diseño y uniformidad, estos se colocarán de forma regular a lo largo de la cubierta, 4 en un faldón y 5 en el otro, respetando una distancia de aproximadamente 13 m entre cada uno, coincidiendo con los elementos estructurales principales.

Superficie por canalón.

Superficie por canalón=Longitud cubierta×2Ancho cubierta×f

Superficie por canalón = 7,50 × 10,45 × 0,90 = 70,54 m2

Cada sumidero es abastecido por dos canalones que dividen la superficie de captación. Para determinar la superficie que recoge cada canalón, se aplica el factor de corrección (f = 0,90) debido a la intensidad pluviométrica.

Dimensionamiento de los canalones.

Superficie por bajante en esquina = 7,50 × 10,45 × 0,90 = 70,54 m2

Superficie por bajante intermedia = 15,00 × 10,45 × 0,90 = 141,08 m2

Dado que cada canalón recoge el agua de 70,54 m² de superficie con una pendiente de 0,50%, se selecciona un diámetro nominal de 150 mm para canalones de sección semicircular. En el caso de canalones con una sección no semicircular, será necesario aumentar un 10% la sección de evacuación.

1. Número de sumideros: 9, distribuidos uniformemente.
2. Superficie por canalón: 70,54 m².
3. Canalones semicirculares: diámetro nominal de 150 mm.
4. Canalones rectangulares: 150 mm (ancho) × 75 mm (alto).

Este diseño asegura el cumplimiento de las normativas vigentes y garantiza la eficiencia del sistema de evacuación pluvial en la nave.

Dimensionamiento de Bajantes y colectores.

-Bajantes.

Se diferencian dos tipos de bajantes.

1. Ubicadas en los extremos de la nave (abastecidas por un único canalón).
2. Ubicadas en los puntos intermedios (abastecidas por dos canalones).

La superficie servida por cada tipo de bajante se corrige aplicando el factor de corrección (f = 0,90), quedando las superficies como sigue.

- Superficie por bajante en esquina.

Superficie=7,50×Ancho cubierta2×f=7,50×10,45×0,90=70,54 m2

Superficie por bajante intermedia:

Superficie=15,00×Ancho cubierta2×f=15,00×10,45×0,90=141,08 m2

Diámetros de las bajantes:

Bajantes en esquina: 63 mm (diámetro nominal).

Bajantes intermedias: 75 mm (diámetro nominal).

-Colectores.

Se disponen de esta manera.

1. Dos colectores laterales: recogen las aguas de cada faldón.
2. Un colector general: reúne las aguas de ambos colectores laterales y las conduce hacia la cuneta ubicada en la lindera más próxima, asegurando que el agua discurra de forma controlada por los cauces naturales.

La superficie recogida por los colectores también se corrige aplicando el factor de corrección (f = 0,90).

- Superficie por colector lateral.

Superficie=Longitud nave×Ancho cubierta2×f=1252×0,90=1126,80 m2

- Superficie por colector general.

Superficie=Longitud nave×Ancho cubierta×f=1252×20,90×0,90=2356,62 m2

Diámetros de los colectores:

- Colectores laterales: diámetro nominal de 200 mm con una pendiente del 1%.
- Colector general: diámetro nominal de 250 mm con una pendiente del 2%.

Resumen de dimensionamiento.

Bajantes.

En esquina: Superficie de 70,54 m², diámetro de 63 mm.

Intermedias: Superficie de 141,08 m², diámetro de 75 mm.

Colectores.

Laterales: superficie de 1126,80 m², diámetro de 200 mm (1% pendiente).

General: superficie de 2356,62 m², diámetro de 250 mm (2% pendiente).

5.2. Red de evacuación de aguas residuales.

En la nave y su entorno próximo se encuentran cuatro puntos de recogida de agua: dos provienen de los grifos exteriores y dos de las tomas de agua de la hidrolimpiadora.

Todos estos puntos están conectados a sumideros sifónicos, con un diámetro de desagüe de 32 mm, que evacuan el agua a través de un ramal colector. De estos, dos sumideros vierten inicialmente a un ramal colector secundario, con un diámetro de 40 mm, el cual evacúa dos unidades (UD) y tiene una pendiente del 2%. El ramal colector principal, que recoge el agua de los cuatro sumideros, desemboca en un colector horizontal con una pendiente del 1%, requiriendo un diámetro mínimo de 90 mm para su correcto funcionamiento.

Subanejo 3. Instalación electrica.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

INDICE SUBANEJO 3.

1. Introducción……..1
1.1 Datos de partida…….1
2. Legislación aplicada……..……..2
3. Descripción de la instalación…….…..2
4. Descripción de la instalación fotovoltaica……5
5. Necesidades de la instalación……....6
5.1 Iluminación interior……....6
5.2 Iluminación exterior……9
5.3 Alumbrado de emergencia……9
5.4 Tomas de corriente……10
5.5. Necesidades de fuerza de la maquinaria……. 11
6. Necesidades iluminación.....…. 11
7. Necesidades electricidad……..12
8. Potencia total…….. 13
9. Circuitos……...13
9.1 Descripción de los diferentes circuitos……..14
9.2 Cálculo del cableado……...16
10. Protecciones……..19
10.1 Protección frente contactos indirectos……...19
10.2 Protección contra sobreintensidades…….….19
10.3. Protecciones contra sobreintensidades…..…….20
10.4. Protección contra sobretensiones…… 21

1. Introducción.

El objetivo de este anejo es describir y justificar los cálculos técnicos relacionados con la ampliación y operación de la instalación eléctrica en la granja, garantizando el suministro de energía necesario para su correcto funcionamiento. La instalación deberá cubrir las necesidades de electricidad para iluminación, tomas de corriente, y líneas de fuerza destinadas a los equipos y maquinaria de la explotación.

Actualmente, la granja cuenta con un sistema fotovoltaico que permite aprovechar la radiación solar para generar electricidad de manera limpia y sostenible. Este sistema será ampliado con el objetivo de cubrir una mayor proporción de los consumos energéticos de la explotación, reduciendo así la dependencia de la red eléctrica convencional.

Sin embargo, debido a las demandas energéticas nocturnas y a posibles picos de consumo, será necesario disponer de un suministro complementario de electricidad proveniente de la red. La granja ya dispone de un contrato eléctrico con una comercializadora, y se estudiará si es necesario incrementar la potencia contratada para garantizar la continuidad y eficiencia del suministro.

El sistema fotovoltaico de la granja se caracteriza por lo siguiente.

La conversión de radiación solar en energía eléctrica, favoreciendo el autoconsumo y permitiendo la descarga de excedentes en la red pública.

Una alta fiabilidad, bajo mantenimiento, ausencia de ruido, modularidad y larga vida útil.

La contribución a la sostenibilidad mediante el aprovechamiento de un recurso natural renovable y local.

Con la ampliación propuesta, la granja optimizará su capacidad de autoconsumo y reducirá aún más su dependencia de fuentes externas, alineándose con prácticas sostenibles y eficientes.

En este apartado se detallan los cálculos relacionados con las líneas de distribución en Baja Tensión. Se establecen las características del conductor, como su tipo y sección, así como el sistema de transporte, el alumbrado, la toma de fuerza, los elementos de protección y maniobra, y la toma de tierra de la instalación.

El propósito de este proyecto técnico es definir cada uno de los componentes de la instalación eléctrica y justificar, mediante los cálculos correspondientes, que se cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

En las actividades de la explotación se busca optimizar el uso de la luz natural; sin embargo, se ha previsto la instalación de iluminación artificial para los momentos en que sea necesario. Además, se incluirán varias tomas de fuerza para conectar los equipos que puedan requerirse ocasionalmente en la explotación.

Ambas instalaciones, el sistema fotovoltaico y el suministro de la red eléctrica, deben diseñarse y ejecutarse teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

El consumo total de energía de la granja, incluyendo períodos de máxima demanda.

El diseño eficiente de las instalaciones, para garantizar un funcionamiento óptimo y minimizar pérdidas.

Los medios de protección y seguridad eléctrica necesarios, con el objetivo de prevenir incidentes y garantizar la integridad del sistema y los equipos conectados.

El suministro de red eléctrica se establecerá con una tensión de 400 V entre fases y 230 V entre fases y neutro, asegurando la compatibilidad con las instalaciones existentes y la nueva ampliación.

2. Legislación aplicada:

En la ejecución de la instalación eléctrica para la nave avícola en Villamartin de Campos, Palencia, Castilla y León, se han considerado las siguientes normativas y reglamentos:

-Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, especialmente las relativas a locales con riesgo de incendio, eficiencia energética y alumbrado exterior.

-Código Técnico de la Edificación (CTE): En particular, los apartados sobre seguridad en caso de incendio y ahorro de energía.

-Normas UNE y EN-IEC Aplicables.

UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.

UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.

UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.

UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.

UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.

EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.

EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.

EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.

EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

-Normativa autonómica y municipal: Reglamentos medioambientales de Castilla y León y ordenanzas específicas del municipio de Palencia.

-Reglamentos sectoriales: Relativos a la higiene, sanidad y bienestar animal en explotaciones avícolas.

Con esta base normativa, se garantiza que la instalación cumple con los requisitos técnicos, legales y de seguridad necesarios para su operación.

3. Descripción de la Instalación.

La instalación eléctrica actual de la granja está compuesta por los siguientes elementos, los cuales ya están operativos:

Una toma de tierra.

La acometida.

Cuadro general de mando y protección (DGMP).

Cuadro general de protección y de medida (CGPM).

Cuadro del interruptor de potencia.

Línea de derivación individual.

Alumbrado de emergencia.

Para la ampliación de la instalación eléctrica destinada a la nueva nave, será necesario analizar y, en algunos casos, ampliar las capacidades de los sistemas actuales para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente. A continuación, se detallan los elementos existentes y las ampliaciones que se llevarán a cabo:

Acometida

La acometida existente es subterránea y cumple con las normativas ITC-BT 1: Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas. Consiste en cables enterrados a 70 cm bajo la rasante del terreno y recubiertos de PVC para su protección.

Ampliación necesaria: Evaluar si la capacidad actual de la acometida es suficiente para cubrir la demanda adicional de la nueva nave. De no serlo, se instalarán cables de mayor sección para garantizar el suministro adecuado.

Toma de tierra.

La granja ya cuenta con una toma de tierra funcional, diseñada para limitar tensiones y desviar corrientes a tierra en caso necesario. Está compuesta por:

Picas: 4 picas de acero recubiertas de cobre, con un radio de 7 mm y 2 m de longitud.

Conductores de protección, línea de enlace, bornes de puesta a tierra, y línea principal de tierra: Garantizan la conexión segura de las masas metálicas de la instalación.

Ampliación necesaria: Instalar picas adicionales en la nueva nave para mantener un sistema de puesta a tierra adecuado a las nuevas dimensiones de la instalación y garantizar protección en toda la explotación.

Cuadro General de Protección y de Medida (CGPM)

Este cuadro, ubicado en la pared exterior de la granja, cumple la función de conectar la línea de alimentación con el resto de las instalaciones y albergar los elementos de protección. Su diseño actual sigue las especificaciones del ITC-BT 13.

Ampliación necesaria: Instalar un nuevo CGPM para la nueva nave o reforzar el existente con capacidad adicional, dependiendo de la demanda total proyectada.

Cuadro del Interruptor de potencia.

El cuadro del interruptor de potencia está diseñado para limitar el consumo de energía, interrumpiendo el suministro si se supera la potencia contratada. Se encuentra dentro del CGPM con acceso restringido.

Ampliación necesaria: Verificar si el interruptor actual puede soportar el aumento en la potencia contratada. Si no es suficiente, se instalará uno con mayor capacidad.

Cuadro General de Mando y Protección (DGMP)

El DGMP recibe el suministro eléctrico y distribuye la energía mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales, formando circuitos independientes. Su diseño respeta las normativas UNE-20.451 y UNE-EN 60.439-3 con un nivel de protección IP30.

Ampliación necesaria: Instalar un nuevo cuadro para la nave adicional o ampliar el existente para gestionar los circuitos de la nueva instalación.

Línea de derivación individual.

Esta línea conecta la caja general de protección con el cuadro de mando y protección mediante cables de cobre aislados con polietileno reticulado, adecuados para prevenir incendios.

Ampliación necesaria: Instalar una nueva línea de derivación individual para enlazar la acometida ampliada con el cuadro de mando y protección de la nueva nave.

4. Descripción de la Instalación fotovoltaica.

Actualmente, la granja cuenta con un sistema fotovoltaico que genera electricidad mediante módulos solares. Este sistema incluye lo siguiente.

Generador fotovoltaico: módulos solares conectados entre sí que transforman la radiación solar en corriente continua.

Inversor: convierte la corriente continua en alterna compatible con la red eléctrica.

La ampliación del sistema fotovoltaico consistirá en añadir más módulos solares y, posiblemente, un inversor adicional para cubrir el aumento en la demanda energética generado por la nueva nave.

Normativa aplicada: según el artículo 9 del RD1699/2011, las instalaciones conectadas a una red interior deben incluir un contador bidireccional para registrar tanto la exportación como la importación de energía.

Con esta ampliación, la explotación avícola maximizará el autoconsumo y reducirá aún más la dependencia de la red eléctrica, aunque seguirá requiriendo un suministro complementario durante la noche y en momentos de baja radiación solar.

5. Necesidades de la instalación.

5.1 Iluminación interior.

Como hemos podido ver en el anejo 6 Ingenieria del proceso, Según el Real Decreto 159/2023 y las recomendaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2005), se sugiere un nivel de iluminación de al menos 20 lux durante el día para aves de corral. En este proyecto, se establece una iluminancia de 5 a 6 lux para actividades nocturnas y confinamiento temporal, aprovechando la luz natural que entra por el lateral abierto de la nave.

La elección de iluminación recae en el modelo Zeus LED de la marca Big Duchtman, cuyas especificaciones son las siguientes.

- Potencia: 32,5 W
- Tensión: 240 V, 50/60 Hz
- Cantidad de luz: 4100 lm
- Eficiencia luminosa: 127 lm/W
- Ángulo de radiación: 105-140º
- Rendimiento: 0,9 (ηL) (incluye pérdidas por envejecimiento y suciedad)

Figura 1: Luminaria a utilizar en el interior de la nave.

Cálculo del número de luminarias.

Para determinar el número de luminarias necesarias en la sala de cría, se ha considerado el siguiente contexto.

1. Datos de la sala.
    - Dimensiones: 24 m × 26 m = 624 m²
    - Nivel de iluminancia requerido: 5 a 6 lux
2. Condiciones especiales.
    - La nave cuenta con un lateral abierto, permitiendo la entrada de luz natural. Sin embargo, se necesita iluminación artificial.
        - Realizar tareas antes de la salida del sol, que en invierno puede retrasarse hasta las 8:00 am.
        - Garantizar las 16 horas de luz recomendadas durante el invierno o en caso de confinamiento por enfermedades.
3. Fórmula empleada.

Dónde:

- N: número de luminarias necesarias
- E: iluminancia requerida en lux (5 a 6 lux)
- A: área de la sala (624 m²)

- U: factor de utilización (0,75, valor típico para luminarias LED en aplicaciones generales)
- L: flujo luminoso por luminaria (4100 lm)
- F: factor de mantenimiento (0,9)

4. Cálculo para 6 lux.

El número necesario de luminarias se redondea a 2 luminarias, pero se hace un sobre-dimensamiento para en caso de fallo y para cubrir todos los ángulos de las salas, que siempre se disponga de luz para trabajar a 4 luminarias por sala, siendo el total de 8 luminarias en la nave.

Se instalarán 8 luminarias modelo Zeus LED en la nave para garantizar una iluminancia entre 5 y 6 lux. Este nivel de iluminancia es suficiente para las tareas nocturnas y situaciones de confinamiento. El diseño también permite la adaptación en caso de futuras necesidades de iluminación más exigentes.

Para optimizar la distribución de la luz en la nave, se recomienda lo siguiente.

- Evaluar la altura de instalación de las luminarias para maximizar la uniformidad de la luz.
- Considerar el ángulo de radiación (105-140º) para evitar sombras.
- Realizar un mantenimiento periódico de las luminarias para asegurar su rendimiento a largo plazo.

5.2 Iluminación exterior.

Se instalarán cuatro focos de alta potencia en el exterior de la nave para garantizar una iluminación adecuada durante la noche. Estos focos estarán encendidos durante 14 horas al día para proporcionar un entorno seguro y relajante en los parques donde se encuentran los patos. La iluminación exterior es esencial para mantener el bienestar de los animales, ya que la luz contribuye a reducir su nivel de estrés durante la noche.

Características técnicas de los focos.

Los focos seleccionados cumplen con estándares de alta eficiencia y durabilidad, presentando las siguientes especificaciones:

Potencia: 200 W por foco.

Voltaje: 100-277 V AC, lo que asegura compatibilidad con diversas instalaciones eléctricas.

Temperatura de color (CCT):

4000 K (luz blanca neutra).

5000 K (luz blanca fría).

Flujo luminoso: 60,000 lúmenes, suficiente para iluminar amplias áreas de manera uniforme.

Ángulo de apertura: 60°, ideal para concentrar la luz en las áreas requeridas.

Índice de reproducción cromática (CRI): >70, garantizando una buena calidad de luz.

Factor de potencia (PF): >0.9, asegurando eficiencia energética.

Grado de protección:

IP66: Resistencia al polvo y al agua, ideal para condiciones exteriores.

IK10: Alta resistencia a impactos.

Vida útil: L70B50: 200,000 horas a 25 °C, lo que reduce la necesidad de mantenimiento frecuente.

Protección contra sobretensiones: Hasta 10 kV, protegiendo los focos de posibles daños eléctricos.

Regulable (Dimmable): Permite ajustar la intensidad de la luz según las necesidades.

Figura 2: Focos exteriores para parques de los patos.

5.3 Alumbrado de emergencia.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC BT) y sus actualizaciones, el alumbrado de emergencia es obligatorio en instalaciones industriales, incluidas las destinadas a actividades agropecuarias. Además, los aparatos autónomos de

alumbrado de emergencia deben cumplir con las normativas UNE-EN 60.598-2-22 y UNE 20.392 o UNE 20.062.

La disposición de las luminarias de emergencia debe garantizar que al menos una sea visible desde cualquier punto del sector de incendio, tal como establece el Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo. Estas luminarias deben estar conectadas a la red eléctrica a una tensión de 220 V y contar con interruptores automáticos bipolares y dispositivos de protección diferencial de 30 mA. Las baterías internas de las luminarias deben recargarse automáticamente mientras la red eléctrica proporcione tensión.

Las luminarias de emergencia aseguran la iluminación necesaria en caso de fallos en el suministro eléctrico o si la tensión cae por debajo del 70% de su valor nominal. Esto permite iluminar adecuadamente los accesos a las salidas y los puntos clave para la evacuación del personal en caso de emergencia.

Modos de Funcionamiento.

Siguiendo la guía básica de alumbrado de emergencia Normalux, estas luminarias operan en tres modos:

Modo Alerta: las luminarias permanecen inactivas, pero listas para entrar en funcionamiento en caso de fallo del suministro eléctrico.

Modo Emergencia: las luminarias proporcionan iluminación utilizando su fuente de energía interna tras la interrupción del suministro eléctrico normal.

Modo Reposo: las luminarias vuelven al estado de alerta después de que la alimentación se haya restablecido o tras agotar la autonomía de sus baterías.

Instalación en la nave.

Para garantizar un adecuado alumbrado de emergencia en la nave de cría de patos, se instalarán 2 luminarias de emergencia, una en la parte superior de cada puerta de las dos salas principales de la nave. Estas luminarias permitirán la correcta evacuación y visibilidad en caso de fallos eléctricos.

Especificaciones técnicas de las luminarias.

Modelo: Luz de emergencia 2W DUAL

Potencia: 2 W

Flujo Luminoso: 150 lm

Dimensiones: 254 x 50 x 90 mm

Índice de Protección: IP43

Tipo de LED: 3 SMD5730

Tensión de Entrada: AC 190-250 V

Material: 100% PC

La instalación se realizará conforme a las normativas mencionadas, y el sistema garantizará una autonomía suficiente para mantener la iluminación durante el tiempo necesario en caso de emergencia.

Figura 4: Luminaria de emergencia.

5.4 Tomas de corriente.

Cada enchufe monofásico tiene un consumo de potencia de 3000 W. Por su parte, cada cuadro de toma de corriente, compuesto por 2 enchufes monofásicos y 1 enchufe trifásico, tiene un consumo total de 13 000 W.

A continuación, se presenta una tabla con las tomas de corriente correspondientes a cada sala de la nave.

Tabla 1: Tomas de corriente de la nave. (Fuente: Elaboración propia).

Sala	Tipo:
Sala 1	1 cuadro.
Sala 2	1 cuadro.

5.5. Necesidades de fuerza de la maquinaria.

Nuestra fábrica va a requerir electricidad para alimentar a las distintas máquinas.

En el anejo 6: Ingeniería del proceso, podemos ver la descripción y fichas técnicas de la distinta maquinaria.

Para la nave se utilizara la hidrolimpiadora que tiene una Potencia: 9400W (9.4 Kw).

Se pondrá una toma de corriente para esta máquina en cada sala de la nave.

6. Necesidades iluminación.

Luminarias LED para el Interior de la nave.

Cantidad: se instalarán 8 luminarias LED, distribuidas en 4 por cada sala.

Características técnicas.

Potencia: 32,5 W por luminaria.

Tensión: 240 V, compatible con una frecuencia de 50/60 Hz.

Estas luminarias ofrecen un consumo energético eficiente y una iluminación uniforme, adecuada para las necesidades de los patos en todas las etapas de cría.

Focos Exteriores para los parques.

Cantidad: Se colocarán 4 focos exteriores, distribuidos estratégicamente para iluminar las áreas exteriores durante la noche.

Características técnicas:

Potencia: 200 W por foco.

Voltaje: 100-277 V AC, lo que asegura su compatibilidad con diversas configuraciones de instalaciones eléctricas.

Estos focos exteriores proporcionan una iluminación potente y confiable, mejorando la visibilidad y promoviendo un entorno tranquilo para los patos durante las horas nocturnas.

Tabla 2: Necesidades iluminación nave.

Receptor	Cantidad	Potencia (W)	Potencia total	Horas	Energía (Wh)
Luminaria interior	8	32,5	260	12	3120
Luminaria exterior	4	200	800	14	11200
				Total:	14320

Las necesidades totales en iluminación son de 14,32 KW.

7. Necesidades electricidad.

La nave contará con una toma de electricidad específica para la conexión de la hidrolimpiadora, esencial para las tareas de limpieza. Además, se instalarán varias tomas adicionales, previstas para posibles emergencias, como la conexión de calefactores eléctricos u otros equipos motorizados que puedan ser necesarios. Esta planificación garantiza la flexibilidad y funcionalidad de las instalaciones eléctricas en la nave.

La potencia consumida por cada enchufe monofásico es de 3000 W, y la potencia consumida por cada cuadro de toma de corriente, que se compone de 2 enchufes monofásicos y 1 enchufe trifásico, es de 13000 W.

Tabla 3: Necesidades eléctricas de la nave. (Fuente: Elaboración propia).

Receptor	Cantidad	Potencia (W)	Potencia total	Horas	Energía (Wh)
Toma monofasicos	4	250	1000	1	100
Toma trifasicos	2	3000	6000	1	6000
				Total:	6100

Los valores presentados en la tabla se han calculado considerando las condiciones más desfavorables posibles. Este enfoque permite determinar la máxima demanda de energía y, en consecuencia, dimensionar adecuadamente el campo fotovoltaico.

8. Potencia total.

En la siguiente tabla podemos ver la potencia total requerida en la nave.

Tabla 4: Necesidades eléctricas de la nave. (Fuente: Elaboración propia).

Receptor	Cantidad	Potencia (W)	Potencia total	Horas	Energía (Wh)
Luminaria interior sala 1	4	32,5	130	12	1560
Luminaria exterior 1	2	200	400	14	5600
Hidrolimpiadora	2	9400	18800	3	56400
Toma monofásica	2	230	460	1	460
Toma trifásica	1	3000	3000	1	3000
Alumbrado Emergencia	2	8	16	24	384
Luminaria interior sala 2	4	32,5	130	12	1560
Luminaria exterior 2	2	200	400	14	5600
Toma monofásica	2	230	460	1	460
Toma trifásica	1	3000	3000	1	3000
				Total:	78024

Las necesidades de potencia totales entonces de la nave serán las siguientes.

14 kW de iluminación y alumbrado de emergencia y 18,8 KW de maquinaria.

Para saber la potencia a contratar se van a aplicar unos cocientes de simultanead ya que no todas las luminarias están encendidas a la vez, ni todas las maquinas funcionarán al mismo tiempo.

También hay que tener en cuenta que debido a toda la potencia proporcionada por las placas solares, no se necesitara contratar la totalidad de la potencia proporcionada ya que la instalación fotovoltaica puede llegar a cubrir la totalidad de la potencia requerida en la nave como se podrá ver en el Subanejo 4, intalacion fotovoltaica.

9. Circuitos.

En nuestra nave se instalarán distintos circuitos distribuidos entre las dos salas, lo que permitirá una división eficiente del suministro. Esto facilita la instalación de interruptores diferenciales automáticos y magnetotérmicos en cada circuito.

Además, esta configuración reduce las secciones de los conductores al disminuir la intensidad que circula por cada circuito y acortar la longitud del cableado.

Ambos cuadros se conectarán al cuadro general que ya alimenta los cuadros secundarios existentes en la granja. A continuación, se describen los cuadros eléctricos junto con sus respectivos circuitos secundarios.

El cuadro general y los cuadros secundarios se van a ubicar a una distancia del suelo de 1,5 metros, en zonas donde se pueda acceder fácilmente y donde se puedan tomar medidas de protección adecuadas. Cada cuadro estará compuesto de Indicador de Control de Potencia y de medidas de mando y protección con interruptores magneto térmicos y diferenciales, y un cuadro general de protección.

9.1 Descripción de los diferentes circuitos.

CUADRO 1.

Circuito 1 (L1): Iluminación de:

-Sala 1.

-Alumbrado emergencia sala 1.

Circuito 2 (L2): Iluminación de:

-Exterior parque 1.

Circuito 3 (L3): Toma corriente sala 1.

CUADRO 2.

Circuito 4 (L4): Toma de corriente

-Hidrolimpiadora sala 1.

Circuito 5 (L5): Iluminación de:

-Exterior parque 2.

Circuito 6(L6): Toma corriente sala 2.

Circuito 7 (L7): Iluminación de:

-Sala 2.

-Alumbrado emergencia sala 2.

Circuito 8 (L8): Toma de corriente

-Hidrolimpiadora sala 2.

9.2 Cálculo del cableado.

En nuestra nave, los cables de la instalación estarán montados en el interior de tubos de PVC o XLPE, los cuales se instalarán en la superficie de las paredes o del techo. La única excepción será la derivación individual, que se instalará de manera subterránea.

Para poder calcular el cableado necesario para el alumbrado y de enchufes monofásicos, necesitamos calcular la intensidad que circula por cada una de las líneas de 230V, a través de la siguiente expresión:

Donde:

$$I = P / V \times COS\varphi$$

I es la intensidad que circula, medida en amperios.

P es la potencia que requiere el circuito medida en W. V es el voltaje de la línea, medido en V.

Cos $\boldsymbol{\varphi}$ es el factor de potencia. Es un factor que se utiliza para la corrección tanto la potencia del circuito como la intensidad. Se determina a través del factor de corrección, toma el valor de 1 para líneas que alimentan alumbrado y de 1,25 para líneas que alimentan maquinaria y el coeficiente de simultaneidad.

A continuación se debe elegir la sección del cable comercial que más se ajuste a las necesidades del circuito. Esta elección se hace a través de la siguiente tabla.

Tabla 4: Tabla de la instrucción ITC-BT-19.

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos[3] en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos[2] en montaje superficial o emprotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared[3]					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre[4]; Distancia a la pared no inferior a 0.3D[5]						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo[4]; Distancia a la pared no inferior a D[5]							3x PVC			3x XLPE o EPR[11]	
G		Cables unipolares separados mínimo D[11]									3x PVC[9]		3x XLPE o EPR

Cobre	mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
	16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
	25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
	35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
	50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
	70				149	160	171	188	202	224	244	321
	95				180	194	207	230	245	271	296	391
	120				208	225	240	267	284	314	348	455
	150				236	260	278	310	338	363	404	525
	185				268	297	317	354	386	415	464	601
	240				315	350	374	419	455	490	552	711
	300				360	404	423	484	524	565	640	821

Es fundamental calcular la caída de tensión que se produce al paso de la corriente eléctrica a través del cableado, ya que representa las pérdidas sufridas por el circuito. Estas pérdidas dependen de varios factores, como la sección del cable, la potencia del circuito, la longitud del cableado, la tensión aplicada y el tipo de voltaje utilizado.

El cálculo de la caída de tensión se realiza utilizando la siguiente fórmula:

$$e = \frac{L \times P}{S \times \gamma \times V}$$

Donde:

e: Caída de tensión en voltios (V).

L: Longitud de la línea en metros (m).

P: Potencia del circuito en vatios (W).

S: Sección nominal del cable en milímetros cuadrados (mm²).

\u03b3: Resistividad del cobre (\u03a9\u00b7mm\u00b2/m).

V: Tensión aplicada al circuito en voltios (V).

Tabla 5: Cálculo y dimensionado eléctrico de los cuadros secundarios y del general.

Cuadros	Tension	Potencia	L (m)	Factor de cor	I real (A)	S (mm2)	Conductividad	Caída de tensi
CS1	400	11638	30	0,9	32,3	10	56	1,56
CS2	400	11638	54	0,9	32,3	10	56	2,81
L1	230	138	35	0,9	0,7	1,5	56	0,25
L2	230	400	44	0,9	1,9	1,5	56	0,91
L3	400	1300	1	1	3,3	1,5	56	0,04
L4	400	9800	10	0,8	30,6	10	56	0,44
L5	230	400	44	0,9	1,9	1,5	56	0,91
L6	400	1300	20	0,9	3,61	1,5	56	0,01
L7	230	138	34	1	0,60	1,5	56	0,01
L8	400	9800	10	0,8	30,63	10	56	0,01

Tabla 6. Resumen de los circuitos y datos de la potencia, intensidad, caída de tensión, longitud y diámetro del cableado de los circuitos secundarios.

Circuito	Cuadros	Potencia	L (m)	I real (A)	S (mm2)	Caída de tensi
(L1): Iluminación de sala 1 y Alumbrado de emergencia	L1	138	35	0,67	1,50	0,25
(L2): Iluminación exterior parque 1	L2	400	44	1,93	1,50	0,91
(L3): Tomas de corriente de: Sala 1	L3	1300	1	3,25	1,50	0,04
(L4): Toma corriente Hidrolimpiadora sala 1.	L4	9800	10	30,63	16,00	0,91
(L5): Iluminación exterior sala 2	L5	400	44	1,93	1,50	0,01
(L6): Toma de corriente sala 2	L6	1300	20	3,61	1,50	0,01
(L7): Iluminación sala 2 y alumbrado de emergencia.	L7	138	34	0,60	1,50	0,01
(L8): Itoma de corriente de hidrolimpiadora sala 2	L8	9800	10	30,63	16,00	0,00

10. Protecciones.

Los elementos de protección son dispositivos diseñados para garantizar la seguridad de las personas frente a riesgos asociados con la corriente eléctrica, ya sea durante una interacción directa o indirecta.

10.1 Protección contra contactos indirectos (incendios).

Para evitar riesgos como incendios y contactos indirectos, es crucial contar con sistemas de protección que desconecten automáticamente la alimentación eléctrica en caso de fallos. Esto impide que se mantenga una tensión peligrosa durante un tiempo prolongado. Según normativa, el límite convencional es de 50 V en condiciones normales y 24 V en ambientes húmedos para corriente alterna.

Todos los equipos eléctricos conectados a un mismo dispositivo de protección deben estar interconectados y conectados a tierra mediante un conductor de protección común. Asimismo, el punto neutro de cada generador o transformador debe estar correctamente puesto a tierra.

La regulación sobre protección contra contactos indirectos está contemplada en la instrucción ITC-BT 24. Para garantizar esta protección, es necesario instalar interruptores diferenciales con una sensibilidad de al menos 300 mA, minimizando los riesgos en la instalación.

10.2 Protección contra contactos directos.

La instrucción ITC-BT 24 también regula la protección contra contactos directos en la nave. En esta instalación, todas las cajas y componentes eléctricos estarán cerrados para evitar contacto accidental con personas o maquinaria.

Existen varias medidas para proteger contra contactos directos, incluyendo:

Protección por aislamiento de las partes activas: Las partes activas deben estar recubiertas por un aislamiento robusto que no pueda ser eliminado sin dañarlo.

Protección mediante barreras o envolventes: Las partes activas deben situarse dentro de envolventes o detrás de barreras que cumplan con un grado de protección mínimo IPXXB según la norma UNE 20324.

Si es necesario realizar reparaciones o mantener piezas que requieran aberturas mayores, se deben implementar medidas que eviten el contacto directo con las partes activas y concienciar a los operarios para que no las toquen.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes accesibles horizontalmente deben cumplir un grado de protección mínimo IP4X o IPXXD.

Robustez de las barreras o envolventes: Estas deben estar firmemente instaladas y ser suficientemente resistentes para mantener el grado de protección requerido bajo condiciones normales de servicio.

Si es necesario retirar barreras, abrir envolventes o desmontarlas, se deberá cumplir lo siguiente:

La apertura o desmontaje solo será posible mediante el uso de una herramienta o llave.

Las partes activas protegidas deberán quedar desenergizadas antes de realizar cualquier manipulación, y no se podrá restaurar la alimentación hasta que las barreras o envolventes hayan sido reinstaladas.

En caso de existir una barrera adicional con un grado de protección mínimo IP2X o IPXXB, esta solo podrá retirarse con herramienta o llave, y garantizará la protección contra contactos directos.

Protección complementaria con dispositivos de corriente diferencial-residual

Como medida adicional, se pueden emplear dispositivos de corriente diferencial-residual con una sensibilidad de ≤30 mA. Estos dispositivos actúan como una protección complementaria en caso de fallo de otras medidas o por imprudencia de los usuarios, mejorando significativamente la seguridad frente a contactos directos.

10.3. Protección contra sobreintensidades.

La instrucción ITC-BT 22 exige que todos los circuitos de una instalación eléctrica estén protegidos contra sobreintensidades. Para ello, se emplearán interruptores magnetotérmicos que indiquen su tensión nominal y la intensidad de los equipos, afectando únicamente al conductor de protección sin interferir con otros elementos.

Las sobreintensidades pueden originarse por sobrecargas, defectos de aislamiento, cortocircuitos o descargas atmosféricas, y su control requiere la desconexión del circuito en un tiempo adecuado o un dimensionamiento correcto para soportarlas.

Protección contra sobrecargas.

Es crucial que el conductor esté protegido por un dispositivo capaz de desconectar la corriente cuando supere su límite de intensidad admisible. Los dispositivos pueden incluir interruptores automáticos omnipolares con curva térmica de corte o fusibles calibrados adecuados a las características del circuito.

Protección contra cortocircuitos.

En el punto de origen de cada circuito debe instalarse un dispositivo de protección con capacidad de corte suficiente para manejar la intensidad del cortocircuito previsto. En circuitos derivados, pueden emplearse dispositivos de protección específicos contra sobrecargas siempre que un dispositivo general asegure la protección contra cortocircuitos para todos los derivados.

Los dispositivos recomendados incluyen fusibles calibrados o interruptores automáticos omnipolares.

La norma UNE 20460-4-43 establece los requisitos para estos dispositivos, mientras que la UNE 20460-4-473 define las aplicaciones según la causa de la sobreintensidad, especificando ubicaciones o casos en los que su instalación puede omitirse.

10.4. Protección contra sobretensiones.

La protección contra sobretensiones se define por categorías que indican los valores máximos de tensión soportados por los equipos ante impulsos de sobretensión. Estas categorías determinan también los límites de tensión residual que deben permitir los dispositivos de protección.

Categorías de protección.

Categoría I. Para equipos altamente sensibles como ordenadores y dispositivos electrónicos. Las medidas de protección se aplican fuera del equipo, en la instalación fija o entre esta y los equipos.

Categoría II. Para equipos conectados a una instalación eléctrica fija.

Categoría III. Para componentes de la instalación eléctrica fija.

Categoría IV. Para elementos situados en el origen o próximos al origen de la instalación.

Situaciones de protección contra sobretensiones transitorias.

Situación normal: si la instalación está alimentada por una red subterránea, se considera que el riesgo de sobretensiones es bajo y no se requieren dispositivos adicionales. En este caso, basta con la resistencia intrínseca de los equipos indicada en las tablas de categoría.

Situación controlada: en instalaciones alimentadas por líneas aéreas o en casos donde se necesite una mayor protección (por el valor económico de los equipos, continuidad del servicio, entre otros), se deben incluir dispositivos de protección contra sobretensiones en el origen de la instalación.

Para proteger contra sobretensiones de origen atmosférico, es necesario que los dispositivos de protección tengan un nivel inferior a la tensión soportada a impulsos por los equipos instalados. Los descargadores deben conectarse entre los conductores, incluido el neutro, y la tierra de la instalación.

Selección de equipos y materiales.

Los equipos deben cumplir con la tensión soportada a impulsos especificada en las tablas correspondientes a su categoría. Si los equipos tienen una tensión soportada inferior.

Situación natural: pueden usarse si el riesgo se considera aceptable.

Situación controlada: pueden emplearse si se dispone de una protección adecuada contra sobretensiones.

Subanejo 4. Instalación fotovoltaica.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

INDICE SUBANEJO 4.

1. Introducción……..……..3

2. Descripción y datos del sistema……..……3

2.1 Consumo Energético…4

3. Descripción de la instalación……..……..6

3.1 Módulos fotovoltaicos……..……6

3.2 Inversor……..……..7

3.3 Estructura de anclaje…… 8

3.4 Cableado y protecciones……..……..8

4. Esquemas de la instalación……..……..7

5. Resumen del informe energético……..……..8

6. Dimensionamiento de la instalación……..……9

7. Justificación de la elección de componentes.....10

8. Análisis Económico……..……..…14

9. Presupuesto……..……..15

10. Amortización……..……..13

1. Introducción.

Este anejo se centra en la ampliación de la instalación fotovoltaica existente en COGAVI, una granja avícola especializada en la cría de patos, ubicada en Villamartín de Campos, en la provincia de Palencia, España.

Actualmente, la granja cuenta con una instalación de placas solares que busca ampliarse para maximizar la venta de energía a la red y cubrir su autoconsumo de manera más eficiente. Esta iniciativa responde a la necesidad de garantizar una fuente de energía sostenible, tanto desde el punto de vista ambiental como económico.

La ampliación proyectada implica la instalación de nuevas placas solares en el tejado de una nave ganadera situada en la región de Tierra de Campos. El diseño de esta ampliación se ha planteado para aprovechar al máximo el espacio disponible en la cubierta, teniendo en cuenta que la nave ya dispone de 6 series de placas solares instaladas. El objetivo es optimizar el uso de la infraestructura existente y maximizar la capacidad fotovoltaica del tejado.

Para el diseño y la evaluación de la ampliación, se empleará el programa PVsyst, mediante el cual se llevarán a cabo los siguientes análisis:

- Evaluación del Potencial Solar: Cálculo de la radiación solar incidente en el área de instalación de los nuevos paneles.
- Diseño del Sistema: Planificación de la disposición, orientación e inclinación óptimas de los nuevos paneles, así como el dimensionamiento del sistema adicional.
- Estimación de la Producción de Energía: Proyección de la energía adicional que generará el sistema ampliado, considerando los datos climáticos locales y las características del sistema.
- Análisis de Pérdidas: Identificación y cuantificación de pérdidas potenciales, como sombreado, pérdidas por cableado, degradación del rendimiento de los paneles, entre otros factores.

Toda esta información, junto con los datos obtenidos del análisis energético, se encuentra recopilada y explicada de manera detallada en el Sub-Anejo XX: Informe Energético Fotovoltaico. Este documento incluye una descripción exhaustiva de los parámetros generales, las pérdidas del sistema y los resultados principales, proporcionando una visión completa del rendimiento y la eficiencia de la instalación fotovoltaica proyectada.

Es importante señalar que los cálculos han sido realizados en función del consumo actual de la granja. Este consumo no se verá afectado significativamente por la nueva nave, ya que la capacidad de cría de patos no cambiará. Cuando las salas de la nueva nave estén en funcionamiento y, por tanto, consumiendo electricidad, otras salas

existentes dejarán de hacerlo al no estar en uso. De esta manera, el consumo global de la granja permanecerá estable.

2. Descripción y datos del sistema.

Según el artículo 9 del RD 1699/2011, para instalaciones conectadas a una red interior se puede instalar un contador bidireccional para computar la exportación y la importación de energía de forma independiente. Esto hace posible que cualquier interesado pueda convertirse en productor de electricidad partiendo de la energía solar.

Para poder generar energía eléctrica se requiere una instalación fotovoltaica como la representada en el esquema de este anejo.

El generador fotovoltaico está formado por una serie de módulos o placas conectadas entre sí encargándose de transformar la energía solar en eléctrica en forma de corriente continua.

Esta corriente para poder ser autoconsumida tiene que transformarse en alterna, por lo que será necesario un nuevo componente.

El inversor es el encargado de transformar la corriente continua producida por los paneles en corriente alterna a la misma frecuencia que la red eléctrica para poder ser compatible con ésta.

La generación de corriente continua es siempre proporcional a la irradiación solar por lo que, a mayor superficie de paneles, mayor captación de energía y mayor producción de corriente continua.

Información:

Dirección: Ctra. Villamartín de campos-Autilla del Pino, km 1,7

Población: 34170 -Villamartín de campos (Palencia)

Latitud: 42º 0' 39.92" N

Longitud: 4º 39' 51.08" W

Altitud: 754 m

Inclinación FV: 20º

Acimut: 20º E

Seguidor: Fijo.

Figura 1: Situación actual de nave en granja COGAVI, con instalación fotovoltaica ya instalada. (Fuente: Google)

2.1 Consumo energético.

Para la realización del presente anejo, la granja nos ha proporcionado las últimas facturas eléctricas recibidas, que hemos resumido en las siguientes tablas.

Tabla 1: Resumen facturas granja COGAVI. (Fuente: Elaboración de Selectos de Castilla)

Comercializador	PLENITUDE					
Potencia contratada (kW)	P_1	20,00	P_2	20,00	P_3	20,00
	P_4	20,00	P_5	20,00	P_6	45,00
Coste energía (€/kWh)	P_1	0,172872	P_2	0,163233	P_3	0,155654
	P_4	0,149613	P_5	0,135399	P_6	0,122012
Coste potencia (€/kW)	P_1	0,066896	P_2	0,061290	P_3	0,036927
	P_4	0,033028	P_5	0,013677	P_6	0,011467

CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)							
Mes	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	TOTAL
Enero	669,00	422,00	-	-	-	1.643,00	2.734,00
Febrero	712,00	506,00	-	-	-	1.711,00	2.929,00
Marzo	-	791,00	538,00	-	-	1.505,00	2.834,00
Abril	-	-	-	537,00	346,00	1.148,00	2.031,00
Mayo	-	-	-	1.051,00	768,00	2.419,00	4.238,00
Junio	-	-	571,00	442,00	-	1.304,00	2.317,00
Julio	292,00	241,00	-	-	-	660,00	1.193,00
Agosto	-	-	1.957,00	1.310,00	-	4.171,00	7.438,00
Septiembre	-	-	1.545,00	1.075,00	-	2.817,00	5.437,00
Octubre	-	-	-	1.297,00	889,00	2.711,00	4.897,00
Noviembre	-	841,00	642,00	-	-	1.693,00	3.176,00
Diciembre	723,00	541,00	-	-	-	1.375,00	2.639,00
TOTAL	2.396,00	3.342,00	5.253,00	5.712,00	2.003,00	23.157,00	**41.863,00**

Tabla 2: Resumen del consumo energético del año 2023. (Fuente: Elaboración de Selectos de Castilla)

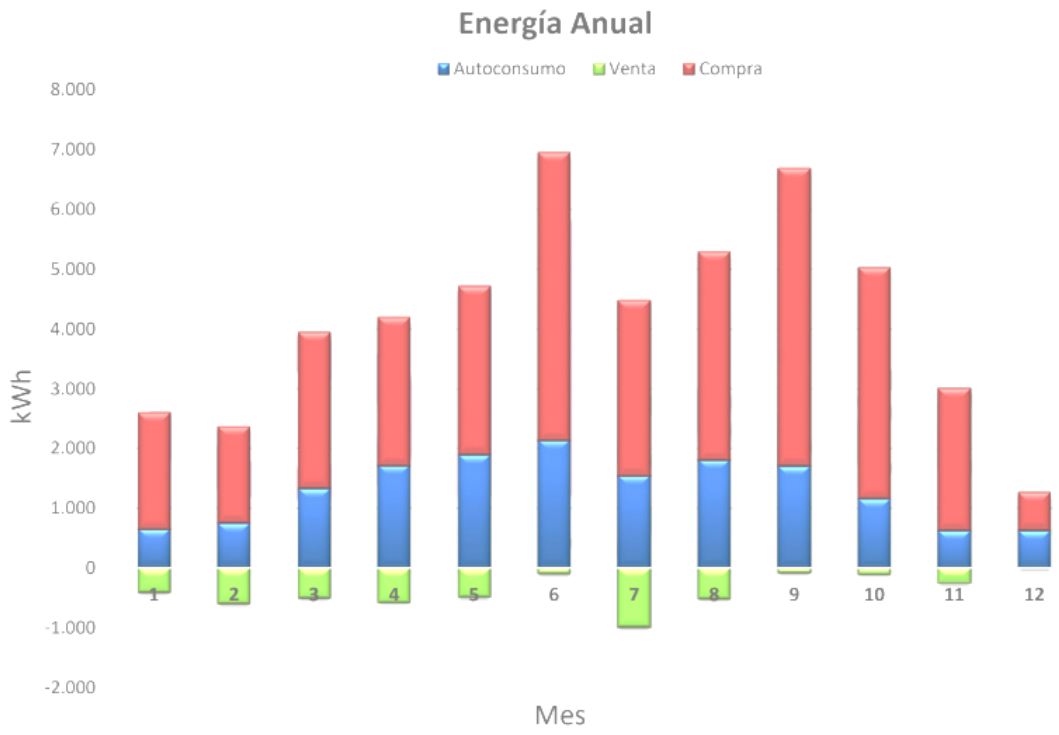
FACTURACIÓN ANUAL					
Mes	kWh	Coste energía (€)	Coste potencia (€)	Impuesto eléctrico (€)	Total (€)
Enero	2.734,00	385,00	147,32	27,22	559,54
Febrero	2.929,00	414,44	133,07	27,99	575,50
Marzo	2.834,00	396,49	147,32	27,81	571,62
Abril	2.031,00	267,26	142,57	20,95	430,79
Mayo	4.238,00	556,38	147,32	35,98	739,68
Junio	2.317,00	314,11	71,29	19,71	405,10
Julio	1.193,00	170,35	147,32	16,24	333,91
Agosto	7.438,00	1.009,52	147,32	59,15	1.215,99
Septiembre	5.437,00	745,03	142,57	45,38	932,98
Octubre	4.897,00	645,19	147,32	40,52	833,04
Noviembre	3.176,00	443,78	142,57	29,98	616,33
Diciembre	2.639,00	381,06	147,32	27,02	555,40
TOTAL	41.863,00	5.728,60	1.663,33	377,95	7.769,88

Tabla 3: Resumen de la facturación anual del año 2023. (Fuente: Elaboración de Selectos de Castilla)

Tabla 4: Resumen anual de la generación eléctrica en el año 2023. (Fuente: Elaboración de Selectos de Castilla)

Mes	Estimación	Generación	Autoconsumo	Venta	Compra	Consumo Total
Enero	1.075,65	1.050,00	649,00	-401,00	1.950,00	**2.599,00**
Febrero	1.150,42	1.344,00	748,00	-596,00	1.618,00	**2.366,00**
Marzo	1.792,88	1.834,00	1.331,00	-503,00	2.612,00	**3.943,00**
Abril	1.942,87	2.287,00	1.716,00	-571,00	2.478,00	**4.194,00**
Mayo	2.261,24	2.383,00	1.893,00	-490,00	2.815,00	**4.708,00**
Junio	2.372,18	2.236,00	2.139,00	-97,00	4.812,00	**6.951,00**
Julio	2.497,22	2.525,00	1.544,00	-981,00	2.927,00	**4.471,00**
Agosto	2.418,28	2.319,00	1.811,00	-508,00	3.477,00	**5.288,00**
Septiembre	2.074,11	1.785,00	1.707,00	-78,00	4.972,00	**6.679,00**
Octubre	1.439,89	1.258,00	1.156,00	-102,00	3.877,00	**5.033,00**
Noviembre	1.176,17	884,00	632,00	-252,00	2.373,00	**3.005,00**
Diciembre	698,98	633,00	633,00	0,00	633,00	**1.266,00**
Total	**20.899,90**	20.538,00	15.959,00	-4.579,00	**34.544,00**	**50.503,00**

% Dif. Generación/Estimación	**-1,73%**
% Energia ahorrada	**31,60%**
% Vendido/Producido	**22,30%**



Gráfica 1: Consumo total anual de la granja.(Fuente: Datos proporcionador por Selectos de Castilla)

3. Descripción de la instalación.

A continuación vamos a describir los distintos componentes elegidos para la instalación y hablaremos de sus características técnicas en las tablas 4 y 5.

3.1 Módulos fotovoltaicos.

Características técnicas.

Tabla 4: Características técnicas módulos fotovoltaicos. (Fuente: Elaboración propia.)

Fabricante	Upsolar
Modelo	UP-B550MH-T(72M10)
Potencia nominal unitaria	550 Wp
Número de Módulos FV	Número de Módulos FV
Potencia Nominal (STC)	79,2 kWp
Configuración	9 Strings x 16 módulos en serie
En Condiciones Operativas (50°C)	
Pmpp	72,4 kWp
Umpp	596 V
Impp	122A
Potencia FV Total	
Potencia Nominal (STC)	79,2 kWp
Número total Módulos	144
Área de Módulos m²	372 m²
Área de Celdas	342 m2

3.2 Inversor.

Este inversor de la gama RS incorpora tecnologías innovadoras y componentes de alta calidad. Está diseñado para soportar condiciones de uso extremas y mantener un funcionamiento flexible incluso con un mantenimiento periódico reducido.

Su control digital avanzado de las etapas de potencia lo hace resistente a perturbaciones de la red, evitando desconexiones indeseadas ante variaciones o micro-interrupciones.

Integra protecciones contra sobretensiones y cuenta con dispositivos de control y protección redundantes, especialmente en la salida, para garantizar una operación continua y segura.

Su diseño ligero y compacto, con carcasa de aluminio fundido a presión, lo hace particularmente portátil y le confiere un grado de protección IP65 óptimo para exteriores.

Está fabricado con materiales de alta calidad para máxima fiabilidad.

Características técnicas.

Tabla 5: Características técnicas del inversor. (Fuente: Elaboración propia.)

Fabricante	Aros
Modelo	Sirio K80 HV
Potencia Nominal	80,0 kWac
Número de inversores	1
Potencia total	80,0 kWac
Rango de voltaje operativo	450-760 V
Relación potencia DC/AC	0,99

3.3 Estructura de anclaje.

La estructura soporte será el elemento clave que dará solidez y facilitará la instalación, mantenimiento, orientación e inclinación óptima de nuestro sistema fotovoltaico para maximizar su rendimiento.

En este caso, se utilizará una estructura fija a base de triángulos inclinados sobre la cubierta, al ser la solución que mejor se adapta a la situación.

Todos los materiales de la estructura serán acero galvanizado o aluminio para resistir las inclemencias meteorológicas. Los perfiles estarán dimensionados para soportar las cargas requeridas.

La tornillería inoxidable se encargará de la fijación segura de los paneles solares a los perfiles soporte. Además, la instalación contará con puesta a tierra para evitar contactos indirectos.

3.4 Cableado y protecciones.

Se instalará un contador bidireccional a la salida del inversor para medir la energía generada por el sistema fotovoltaico.

Cada rama fotovoltaica que se conecte al inversor contará con un fusible de protección.

Habrá un interruptor general magnetotérmico de intensidad adecuada, accesible para la empresa distribuidora en caso de necesitar una desconexión manual.

Un interruptor automático diferencial protegerá contra derivaciones en la parte de corriente alterna.

Un interruptor automático permitirá la desconexión/conexión del sistema en caso de pérdida de tensión o frecuencia en la red.

4. Esquemas de la instalación.

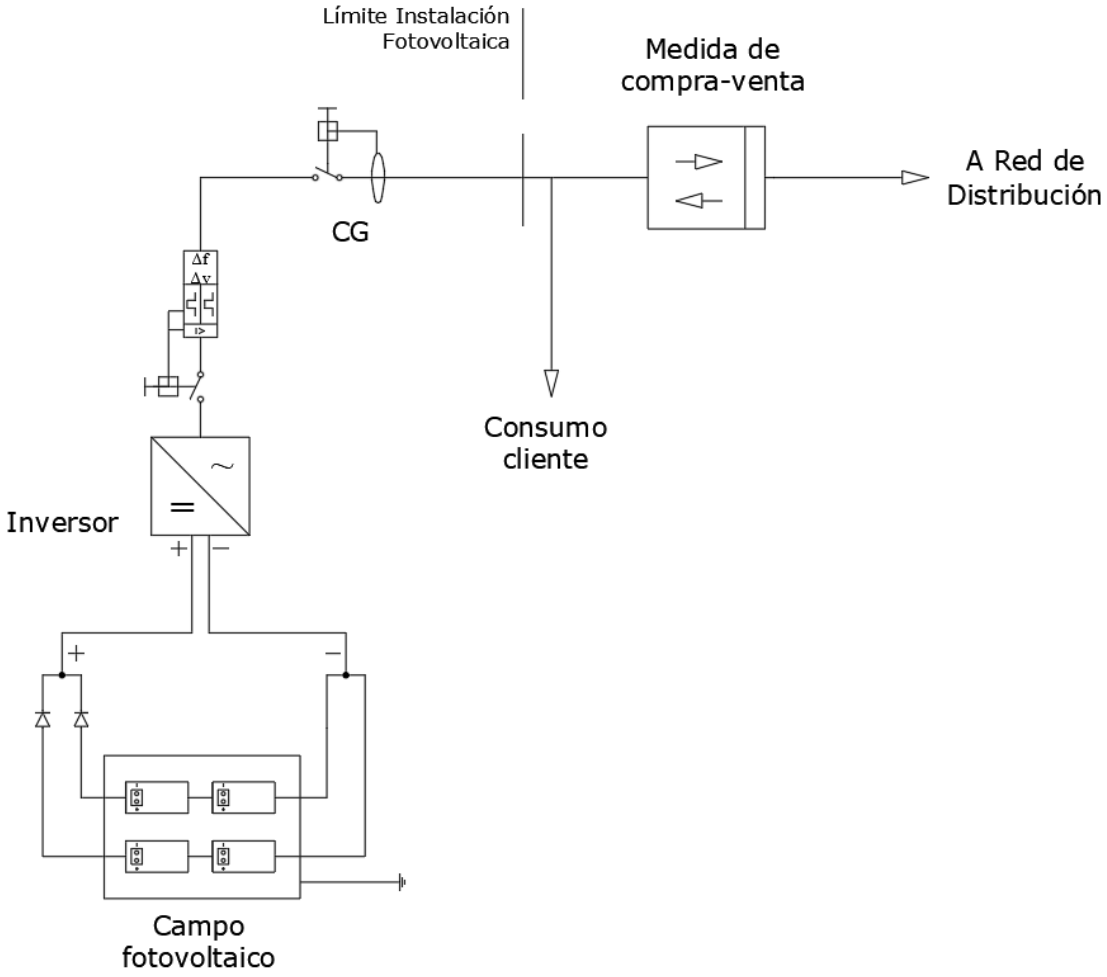
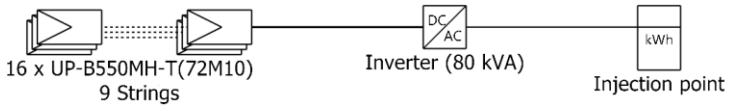


Figura 2: Esquema de la instalación fotovoltaico.



PV module	UP-B550MH-T(72M10)
Inverter	Sirio K80 HV
String	16 x UP-B550MH-T(72M10)

Figura 3: Esquema lineal de la instalación fotovoltaica. (Fuente: PVsytem)

5. Resumen del Informe energético.

A continuación se exponen los puntos más importantes del informe energético correspondiente al Subanejo 4.1

Ubicación geográfica

Valladolid/La Flecha -España

Situación

Latitud: 41,64° N

Longitud: -4,75° O

Altitud: 750 m

Zona horaria: UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo: 0,20

Datos meteorológicos

Valladolid/La Flecha

MeteoNorm 8.1 (modificado por el usuario) - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a red, sin escena 3D definida, sin sombreados

Orientación del campo fotovoltaico

Plano fijo

Inclinación/Azimut: 20/25°

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Campo fotovoltaico

Número de módulos: 144 unidades

Potencia nominal total: 79,2 kWp

Inversores

Número de unidades: 1

Potencia nominal total: 80,0 kWac

Relación potencia DC/AC: 0,990

Energía producida: 120.966 kWh/año

Producción específica: 1.527 kWh/kWp/año

Ratio de rendimiento PR: 83,97%

5.1 Análisis general de los principales resultados.

La producción de energía varía significativamente a lo largo del año, con los meses de primavera y verano (de marzo a agosto) generando la mayor cantidad de energía, y los meses de invierno (de noviembre a febrero) produciendo menos energía debido a la menor radiación solar.

El PR (Ratio de Rendimiento) anual es del 84%, lo que indica un rendimiento decente del sistema en general. Sin embargo, es clave considerar la eficiencia y el rendimiento en cada mes para identificar posibles áreas de mejora.

La energía generada anualmente es de 120.966 kWh, lo que representa la producción esperada de tu sistema fotovoltaico en el transcurso de un año.

En el Anejo 1 de este estudio podemos encontrar el informe obtenido con la aplicación PVsytem, además de un análisis de las salidas obtenidas con dicho programa.

6. Dimensionamiento de la instalación.

En base a los datos reflejados en el apartado anterior, hemos decidido diseñar una ampliación de la instalación solar fotovoltaica existente de aproximadamente 80 kW (79,2 kW) de potencia, tal como lo requirieron los propietarios de la granja. Esta ampliación tiene como objetivo cubrir el 100% del autoconsumo de la granja y aprovechar la oportunidad de vender el excedente de energía producida a la red eléctrica.

Para convertir la corriente continua generada por los paneles en corriente alterna, utilizaremos un inversor tipo Aros Sirio RS 50.0 T y un inversor tipo Aros Sirio RS 30.0 T, o similares, conectados en paralelo junto con los nuevos paneles fotovoltaicos. Hemos elegido estos inversores debido a su capacidad y eficiencia, asegurando que se maneje la potencia requerida de manera óptima. Estos inversores cuentan con tecnologías avanzadas de control digital que les permiten manejar perturbaciones en la red, evitando desconexiones indeseadas y asegurando una operación continua y segura. Además, su diseño compacto y ligero con un grado de protección IP65 los hace ideales para instalaciones exteriores.

Para alcanzar la configuración óptima del sistema ampliado, instalaremos:

-9 ramas de 16 módulos fotovoltaicos en serie de la marca Upsolar, modelo UP-B550MH-T (72M10) o similar, colocados como se observa en el plano 1.

Esta configuración nos permite obtener el voltaje y la intensidad necesarios para el correcto funcionamiento del sistema. Hemos decidido utilizar 144 módulos solares (9 ramas x 16 módulos) debido al espacio disponible en la cubierta de la nave, que permite acomodarlos de manera eficiente sin problemas de instalación. Este cálculo se realizó teniendo en cuenta que las dimensiones de un módulo solar son aproximadamente 2,1 metros de largo x 1,05 metros de ancho x 0,04 metros (40 mm) de grosor.

Optamos por módulos solares económicos que, además, cumplen con los parámetros necesarios para asegurar un buen equilibrio entre costo y rendimiento. Los módulos seleccionados, del modelo Upsolar UP-B550MH-T (72M10) o similares, nos proporcionan la fiabilidad y eficiencia que necesitamos, con una potencia nominal unitaria de 550 Wp y una eficiencia en condiciones estándar de prueba (STC) que nos permite alcanzar una potencia total de 79,2 kWp.

Con esta instalación, estimamos producir aproximadamente 120,966 kWh/año. Esto no solo cubrirá el consumo anual de la granja, que es de 42,863 kWh, sino que también nos permitirá vender los excedentes de energía a la red eléctrica, generando ingresos adicionales.

La superficie requerida para la nueva instalación es de aproximadamente 373 m². Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre la cubierta de la nave mediante una estructura fija con triángulos inclinados, lo que optimiza el uso del espacio disponible y garantiza una instalación robusta y eficiente.

Figura 4: Plano de la granja COGAVI, con la ampliación de la instalación fotovoltaica. (Fuente: Elaboración propia)

7. Justificación de elección de componentes.

Módulos Fotovoltaicos:

Tipo de Célula (Monocristalino vs Policristalino): hemos optado por módulos monocristalinos debido a su mayor eficiencia en comparación con los módulos policristalinos. Los módulos monocristalinos tienen una mayor eficiencia de conversión de energía, lo que significa que pueden generar más electricidad en un espacio más reducido, lo cual es crucial dado el espacio limitado en la cubierta de la nave. Además, los módulos monocristalinos tienden a tener una vida útil más larga y un rendimiento mejor en condiciones de baja irradiancia, lo que es beneficioso en climas con variabilidad estacional como en Tierra de Campos, España.

Potencia de 550 Wp: la elección de módulos de 550 Wp permite una mayor densidad de potencia, lo que significa que se puede instalar una mayor capacidad de generación de energía en un área más pequeña. Esto es especialmente importante para maximizar la producción de energía en la superficie disponible de la cubierta de la nave.

Inversores:

Capacidad y Eficiencia: el inversor Aros Sirio RS de 80 kW ha sido seleccionado debido a su capacidad para manejar la potencia generada por los 144 módulos fotovoltaicos, asegurando una conversión eficiente de la energía generada. Su alta eficiencia contribuye a minimizar las pérdidas de energía durante la conversión de DC a AC.

Rango de Voltaje Operativo (450-760 V): este rango de voltaje es ideal para la configuración de los módulos seleccionados. Permite flexibilidad en el diseño del sistema y asegura que el inversor pueda operar de manera eficiente incluso con variaciones en la generación de energía debido a cambios en la irradiancia solar a lo largo del día y las estaciones.

8. Análisis económico.

De acuerdo con la documentación proporcionada por la propiedad y aplicando las tarifas indicadas al inicio de este informe, se tiene un consumo anual de 41.863 kWh, con un coste de 0,14 € por kWh. Esto genera una facturación anual del término de energía de 6.021,51 € (incluyendo impuestos eléctricos) y una facturación anual del término de potencia de 1.748,37 € (también incluyendo impuestos eléctricos). En total, la facturación anual asciende a 7.769,88 €.Todo esto viene resumido en la gráfica 1.

Gracias a la producción de la instalación solar fotovoltaica para autoconsumo, se consigue un ahorro de 5.860,82 € sobre la facturación anteriormente contemplada. Además, se obtiene un ahorro adicional por la venta de la energía generada y no consumida. Tomando como referencia un precio de venta pool de 0,10 €/kWh, este ahorro se valora en 7.968,27 €.

En total, el ahorro combinado por autoconsumo y venta de excedentes asciende a 13.771,12 €, como podemos ver en la tabla 6.

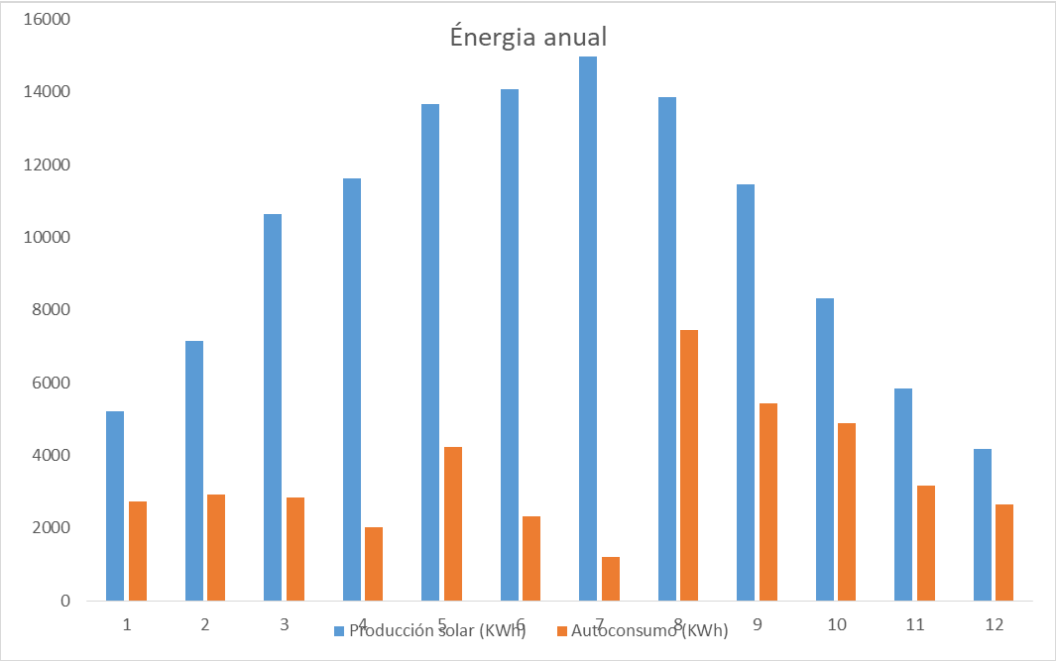


Gráfico 1: Diferencia entre la producción solar y el autoconsumo mensual en KWh. (Fuente: Elaboración propia)

Tabla 6: Ahorro con ampliación de instalación solar. (Fuente: Elaboración propia)

	Producción solar (KWh)	Autoconsumo (KWh)	Excedente (KWh)	Ahorro por autoconsumo (Euros)	Venta excedente (Euros)	Ahorro total (Euros)
Enero	5214	2734	2480	382,76	248	630,76
Febrero	7155	2929	4226	410,06	422,6	832,66
Marzo	10627	2834	7793	396,76	779,3	1176,06
Abril	11611	2031	9580	284,34	958	1242,34
Mayo	13659	4238	9421	593,32	942,1	1535,42
Junio	14062	2317	11745	324,38	1174,5	1498,88
Julio	14962	1193	13769	167,02	1376,9	1543,92
Agosto	13861	7438	6423	1041,32	642,3	1683,62
Septiembre	11457	5437	6020	761,18	602	1363,18
Octubre	8323	4897	3426	685,58	342,6	1028,18
Noviembre	5848	3176	2672	444,64	267,2	711,84
Diciembre	4187	2639	1548	369,46	154,8	524,26
Total	120966	41863	79103	5860,82	7910,3	13771,12

9. Presupuesto.

Módulos solares marca Upsolar UP-B550MH-T(72M10) , 550W monocristalinos .

Total Ud. .....: 144,00

Inversor Aros Sirio RS 80.0T ó similar, (garantía 2 años) y cuadro inversor, totalmente instalado.

Total Ud. .....: 1,00

Elementos de soporte y fijación, para toda la instalación de módulos solares y accesorios, totalmente instalados.

Total Ud. .....: 1,00

Cableado de la instalación con mangueras de 0,6-1KV, cuadro de protección corriente alterna, cuadro de protección y control general, así como tomas de tierra de toda la instalación, totalmente instalados.

Total Ud. .....: 1,00

Línea general de Baja Tensión (máximo 50 m), montaje y puesta en marcha de conexión a red, totalmente instalada.

Total Ud. .....: 1,00

Proyecto y Dirección de Obra de la instalación solar.

Total Ud. .....: 1,00

Total presupuesto INSTALACIÓN SOLAR : 63.400,00 €

10. Amortización.

Para el cálculo de la amortización hemos tenido en cuenta que el coste inicial era de unos 63.400 Euros, que el primer año nos ahorramos 13.771,12 Euros. Los primeros años presuponemos que la instalación va a funcionar en perfectas condiciones, pero a partir del año 15 vamos a suponer que su rendimiento es inferior, por uso.

También se debe tener en cuenta que cada año nos ahorramos entre un 2 y 3 % más, debido a la subida del precio de la luz, que no nos corresponde pagar al tener un 100% de autoconsumo. Aunque solo consideraremos que ahorramos dinero los 5 primeros años, debido a la fluctuación del precio de la luz de los últimos años.

A continuación presentamos en la tabla 7, el ahorro acumulado que se podría lograr a lo largo de 20 años tras la instalación de las placas solares.

Tabla 7: Cálculo de la amortización de la instalación de la ampliación. (Fuente: Elaboración Propia)

	Previsión ahorro anual (Euros)	Deuda Pendiente (Euros)	Ahorro acumulado(Euros)
Año 1	13771,12	-63.400,00	0,00
Año 2	16387,6328	-49.628,88	0,00
Año 3	19501,28303	-33.241,25	0,00
Año 4	20287,88941	-13.739,96	6.547,93
Año 5	22747,34534	0,00	22.747,35
Año 6	24837,35847	0,00	24.837,36
Año 7	24837,35847	0,00	24.837,36
Año 8	24837,35847	0,00	24.837,36
Año 9	24837,35847	0,00	24.837,36
Año 10	24837,35847	0,00	24.837,36
Año 11	24837,35847	0,00	24.837,36
Año 12	24837,35847	0,00	24.837,36
Año 13	24837,35847	0,00	24.837,36
Año 14	24837,35847	0,00	24.837,36
Año 15	24837,35847	0,00	24.837,36
Año 16	22747,34534	0,00	22.747,35
Año 17	18197,87627	0,00	18.197,88
Año 18	14558,30102	0,00	14.558,30
Año 19	11646,64081	0,00	11.646,64
Año 20	9317,31265	0,00	9.317,31

Subanejo 4.1 Informe Energético fotovoltaico.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE SUBANEJO 4.1

1. Parámetros Generales……..……..…...1
2. Pérdidas del Campo Fotovoltaico……...……1
2.1. Factor de pérdidas térmicas……1
2.2. Pérdidas en el cableado DC……1
2.3. Pérdidas por calidad de los módulos……..…2
2.4. Pérdidas por desapareo de módulos (Mismatch)……2
2.5. Pérdidas por desapareo de strings……...2
2.6. Factor de pérdidas IAM (Incidence Angle Modifier)……...2
3. Resultados Principales……3
3.1. Análisis de proporción de rendimiento (PR)……...3
3.2. Análisis de la energía incidente efectiva……3
3.3. Análisis de la producción normalizada y factores de pérdida…..4
3.4. Análisis detallado de las pérdidas del inversor……6
3.5 Gráficas y tablas……7
4 .Diagrama de pérdidas…….……...8
5. Gráficos principales……...…8

1. Parámetros generales.

El análisis energético de la ampliación de la instalación fotovoltaica se ha realizado utilizando el software PVsyst, que permite simular y evaluar el rendimiento de sistemas solares. A continuación, se presentan los parámetros generales configurados para el sistema:

- Tipo de sistema. Sistema conectado a red.
- Configuración del entorno.
  - Sin escena 3D definida.
  - Sin sombreados definidos.
- Orientación.
  - Plano fijo.
  - Inclinación. 20°.
  - Azimut. 25°.
- Modelos empleados.
  - Transposición. Perez.
  - Difusa. Perez, Meteonorm.
  - Circunsolar. Separada.
- Horizonte. Horizonte libre.
- Sombreados cercanos. Sin sombreados cercanos.
- Necesidades del usuario.
  - Carga. Ilimitada (red eléctrica).

Estos parámetros reflejan las condiciones del sistema propuesto, asegurando que los cálculos se realicen con una configuración precisa y acorde al diseño proyectado para la ampliación.

2. Pérdidas del Campo Fotovoltaico.

El análisis de pérdidas del campo fotovoltaico proporciona una evaluación detallada de los factores que afectan la eficiencia y el rendimiento del sistema. A continuación, se describen los principales factores considerados en la evaluación.

2.1. Factor de pérdidas térmicas

- Temperatura del módulo según irradiancia.
  - Uc (constante) :20,0 W/m²K
  - Uv (viento): 0,0 W/m²K/m/s
    Estas pérdidas se producen debido a la relación entre la irradiancia solar, la disipación térmica y las condiciones de viento en el lugar de instalación.

2.2. Pérdidas en el cableado DC.

- Resistencia global del campo: 81 Mω
- Fracción de pérdidas: 1,5% en condiciones STC (Condiciones Estándar de Prueba).

Este factor representa las pérdidas por resistencia en el cableado de corriente continua (DC), incluyendo las conexiones entre los módulos y el inversor.

2.3. Pérdidas por calidad de los módulos.

- Fracción de pérdidas: -0,8%
  Estas pérdidas reflejan desviaciones en el rendimiento de los módulos respecto a las especificaciones nominales declaradas por el fabricante.

2.4. Pérdidas por Desapareo de Módulos (Mismatch)

- Fracción de pérdidas: 2,0% en el punto de máxima potencia (MPP).
  El desapareo entre módulos puede deberse a diferencias en las características eléctricas o a condiciones de sombra no homogéneas.

2.5. Pérdidas por desapareo de Strings

- Fracción de pérdidas: 0,2%
  Estas pérdidas se producen por el desapareo entre cadenas de módulos (strings), que pueden tener pequeñas diferencias en voltajes o corrientes.

2.6. Factor de `pérdidas IAM (Incidence Angle Modifier)

- Efecto de incidencia (IAM): Vidrio liso Fresnel, índice de refracción n=1,526n = 1,526n=1,526.
  Este factor considera la pérdida de rendimiento debido al ángulo de incidencia de la radiación solar sobre la superficie del vidrio del módulo.

Tabla 6: Datos de pérdidas del campo fotovoltaico.

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.998	0.981	0.948	0.862	0.776	0.636	0.403	0.000

Tabla 7: Resumen de datos de pérdidas del campo fotovoltaico.

Tipo de Pérdida	Parámetro	Valor
Pérdidas Térmicas	Uc (constante)	20,0 W/m^2K
	Uv (viento)	0,0 $W/m^2K/m/s$
Pérdidas en Cableado DC	Resistencia global	81 mΩ
	Fracción de pérdidas	1,5% en STC
Calidad de Módulos	Fracción de pérdidas	-0,8%
Desapareo de Módulos	Fracción de pérdidas	2,0% en MPP
Desapareo de Strings	Fracción de pérdidas	0,2%
Factor IAM	Efecto de incidencia (Vidrio Fresnel)	n = 1,526

3. Resultados principales.

3.1. Análisis de Proporción de Rendimiento (PR)

El análisis de la Proporción de Rendimiento (PR) del sistema fotovoltaico revela variaciones estacionales significativas que reflejan el impacto de las condiciones climáticas en el desempeño global del sistema. A continuación, se detalla el comportamiento del PR en diferentes épocas del año:

-Meses de invierno: Durante los meses fríos, se observa un aumento notable en la Proporción de Rendimiento. Esto se debe principalmente a las temperaturas ambientales más bajas, que contribuyen a reducir las pérdidas térmicas en los paneles solares. La eficiencia de los módulos fotovoltaicos mejora cuando la temperatura de operación es menor, lo que resulta en una producción energética más estable y elevada. Los datos presentados en el gráfico correspondiente evidencian esta tendencia, destacando que el PR alcanza sus valores más altos en esta época del año.

-Meses de verano: En contraste, durante los meses de verano se registra una disminución en la Proporción de Rendimiento. Esto se debe a las altas temperaturas ambientales, las cuales provocan un incremento en las pérdidas térmicas y reducen la eficiencia de conversión de los paneles solares. A medida que la temperatura de operación de los módulos aumenta, se genera una caída en la producción energética, lo que impacta negativamente en el rendimiento global del sistema. Los resultados muestran una relación inversa entre la temperatura y el PR, evidenciando el efecto adverso del calor sobre la eficiencia fotovoltaica.

Este comportamiento estacional es una característica inherente a los sistemas fotovoltaicos y subraya la importancia de implementar estrategias de gestión térmica en

climas cálidos para mitigar los efectos negativos del aumento de temperatura. Entre estas estrategias se pueden considerar el uso de sistemas de refrigeración, la optimización de la ventilación de los módulos y el diseño de instalaciones que minimicen la acumulación de calor. La adecuada gestión térmica no solo contribuye a mejorar el rendimiento general del sistema, sino que también puede prolongar la vida útil de los componentes, asegurando una producción energética más eficiente y sostenible a lo largo del tiempo.

3.2. Análisis de la Energía Incidente Efectiva.

Optimización de la inclinación. La inclinación de los paneles ha sido diseñada para captar la mayor cantidad de energía solar durante los meses de invierno, lo que maximiza la captación de radiación efectiva en esta época del año.

Efectos estacionales. Aunque en verano se dispone de mayor irradiación solar, las altas temperaturas disminuyen la eficiencia del sistema.

Factores adicionales.

Sombras. Es fundamental minimizar las sombras para evitar pérdidas adicionales.

Incidence Angle Modifier (IAM). El ángulo de incidencia afecta la eficiencia de la captación solar, destacando la necesidad de mantener los paneles libres de obstrucciones y ajustados al ángulo óptimo.

Recomendación. Las labores de mantenimiento deben planificarse en los meses de menor producción (invierno) para garantizar una máxima disponibilidad operativa durante los meses de mayor irradiación.

3.3. Análisis de la Producción Normalizada y Factores de Pérdida

Energía útil producida (Yf): El sistema fotovoltaico tiene una eficiencia global del 84%, lo que refleja una producción de energía cercana a su capacidad teórica máxima. Esto es un indicador de un diseño y operación adecuados del sistema.

Pérdidas del sistema.

Las pérdidas representan un 4,2% del total generado, atribuidas principalmente a la conversión de corriente continua (DC) a corriente alterna (AC) y otras pérdidas operativas. Este porcentaje es bajo y demuestra un buen desempeño del sistema.

3.4. Análisis Detallado de las Pérdidas del Inversor

Eficiencia del inversor.El inversor opera con una eficiencia promedio anual del 95%, lo que indica un rendimiento excelente.

Distribución de pérdidas.

Las pérdidas operativas del inversor son normales y forman parte del funcionamiento habitual del equipo.

Las pérdidas por operación en condiciones de baja potencia son mínimas, lo que sugiere que el sistema rara vez opera en estas condiciones.

No se han identificado pérdidas por voltaje o corriente fuera de los rangos óptimos, lo que confirma que el sistema está funcionando dentro de los parámetros especificados.

El sistema fotovoltaico presenta un rendimiento eficiente y estable, con pérdidas mínimas en todos los componentes clave. La proporción de rendimiento (PR) refleja una adaptación estacional, mientras que las pérdidas térmicas y por conversión se mantienen dentro de valores aceptables. La alta eficiencia del inversor y la correcta configuración del sistema aseguran una operación confiable y sostenible.

3.5 Gráficas y tablas.

A continuación se presentarán una serie de gráficas y tablas obtenidas en el informe de resultados principales.

Energía Producida. 120.966 kWh/año

Producción Específica: 1.527 kWh/kWp/año

Ratio de Rendimiento PR: 83,97%

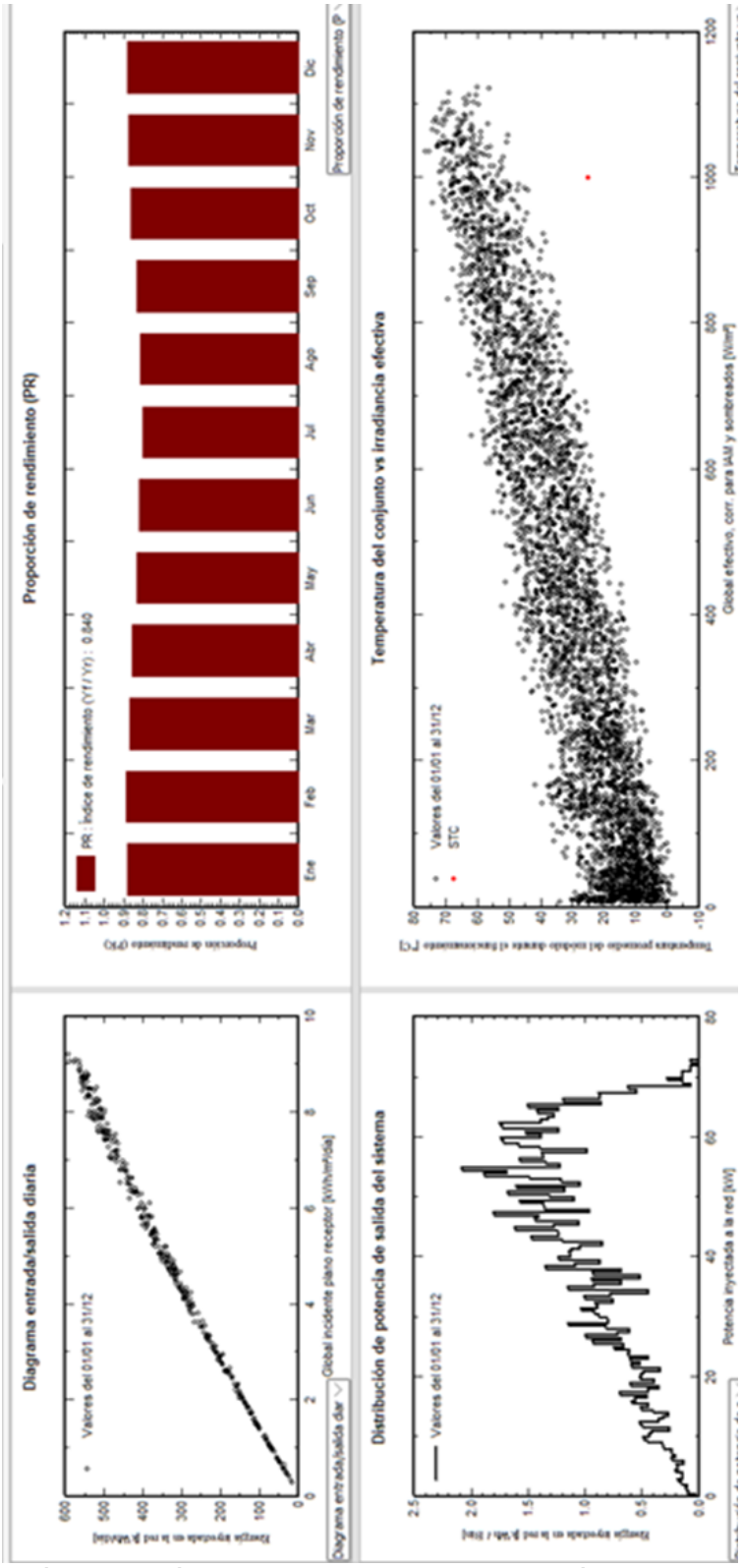


Gráfico 3: Gráficos principales de la instalación.(Proporcionados por PVsyst.)

Tabla 7: Tabla de balances y resultados principales. (Fuente: PVsytem)

Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	53.9	26.40	3.90	74.7	71.5	5513	5214	0.881
February	79.3	35.30	5.10	102.0	98.6	7512	7155	0.886
March	130.6	48.30	8.30	154.6	149.8	11138	10627	0.868
April	158.3	62.80	10.70	171.7	166.9	12188	11611	0.854
May	205.1	72.10	15.20	207.1	200.6	14331	13659	0.833
June	219.7	59.40	20.00	217.1	210.5	14745	14062	0.818
July	235.5	54.10	23.00	235.3	228.4	15683	14962	0.803
August	204.2	58.60	22.40	215.8	209.6	14520	13861	0.811
September	150.2	45.80	17.90	173.9	168.8	12005	11457	0.832
October	96.2	38.10	13.00	122.3	118.1	8736	8323	0.859
November	60.2	24.50	6.90	84.4	81.0	6166	5848	0.875
December	44.1	25.20	4.20	60.1	57.5	4443	4187	0.879
Year	1637.3	550.59	12.60	1819.0	1761.3	126978	120966	0.840

Tabla 8: Pérdidas detalladas del inversor. (Fuente: PVsytem)

Pérdidas detalladas del inversor

	EOutInv kWh	EffInvR %	InvLoss kWh	IL_Oper kWh	IL_Pmin kWh	IL_Pmax kWh	IL_Vmin kWh	IL_Vmax kWh	IL_Imax kWh
Enero	5214	94.6	299.0	298.0	1.045	0.000	0.000	0.000	0.000
Febrero	7155	95.3	356.6	355.6	1.035	0.000	0.000	0.000	0.000
Marzo	10627	95.4	511.2	510.5	0.704	0.000	0.000	0.000	0.000
Abril	11611	95.3	577.2	576.5	0.723	0.000	0.000	0.000	0.000
Mayo	13659	95.3	671.6	670.3	1.326	0.000	0.000	0.000	0.000
Junio	14062	95.4	683.2	681.4	1.786	0.000	0.000	0.000	0.000
Julio	14962	95.4	721.6	718.3	3.340	0.000	0.000	0.000	0.000
Agosto	13861	95.5	658.2	656.8	1.360	0.000	0.000	0.000	0.000
Septiembre	11457	95.4	547.6	546.3	1.296	0.000	0.000	0.000	0.000
Octubre	8323	95.3	412.6	411.7	0.909	0.000	0.000	0.000	0.000
Noviembre	5848	94.9	317.3	316.4	0.912	0.000	0.000	0.000	0.000
Diciembre	4187	94.2	255.8	254.4	1.348	0.000	0.000	0.000	0.000
Año	120966	95.3	6012.0	5996.3	15.785	0.000	0.000	0.000	0.000

4. Diagrama de pérdidas.

El diagrama de pérdidas resume los principales factores que afectan la eficiencia del sistema fotovoltaico, proporcionando una visión clara de las pérdidas energéticas en cada etapa del proceso.

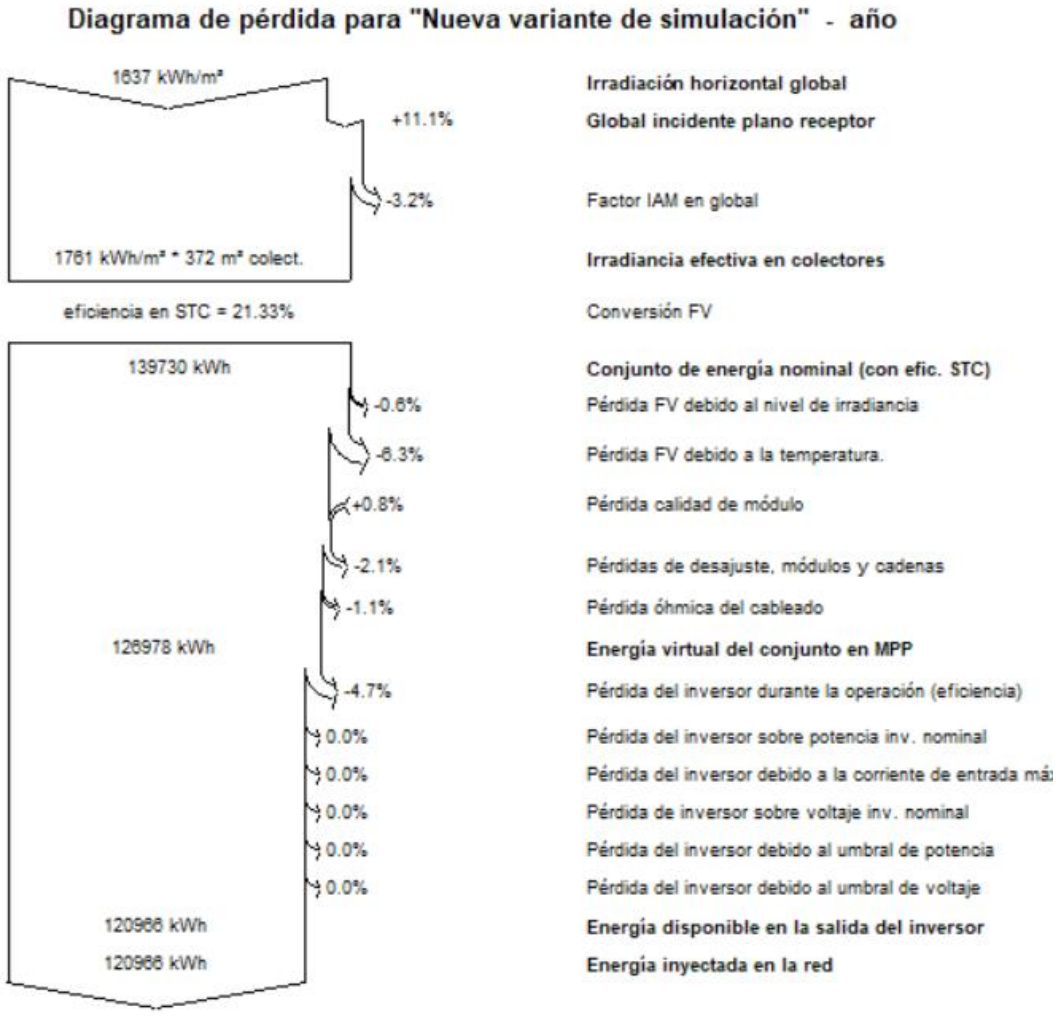
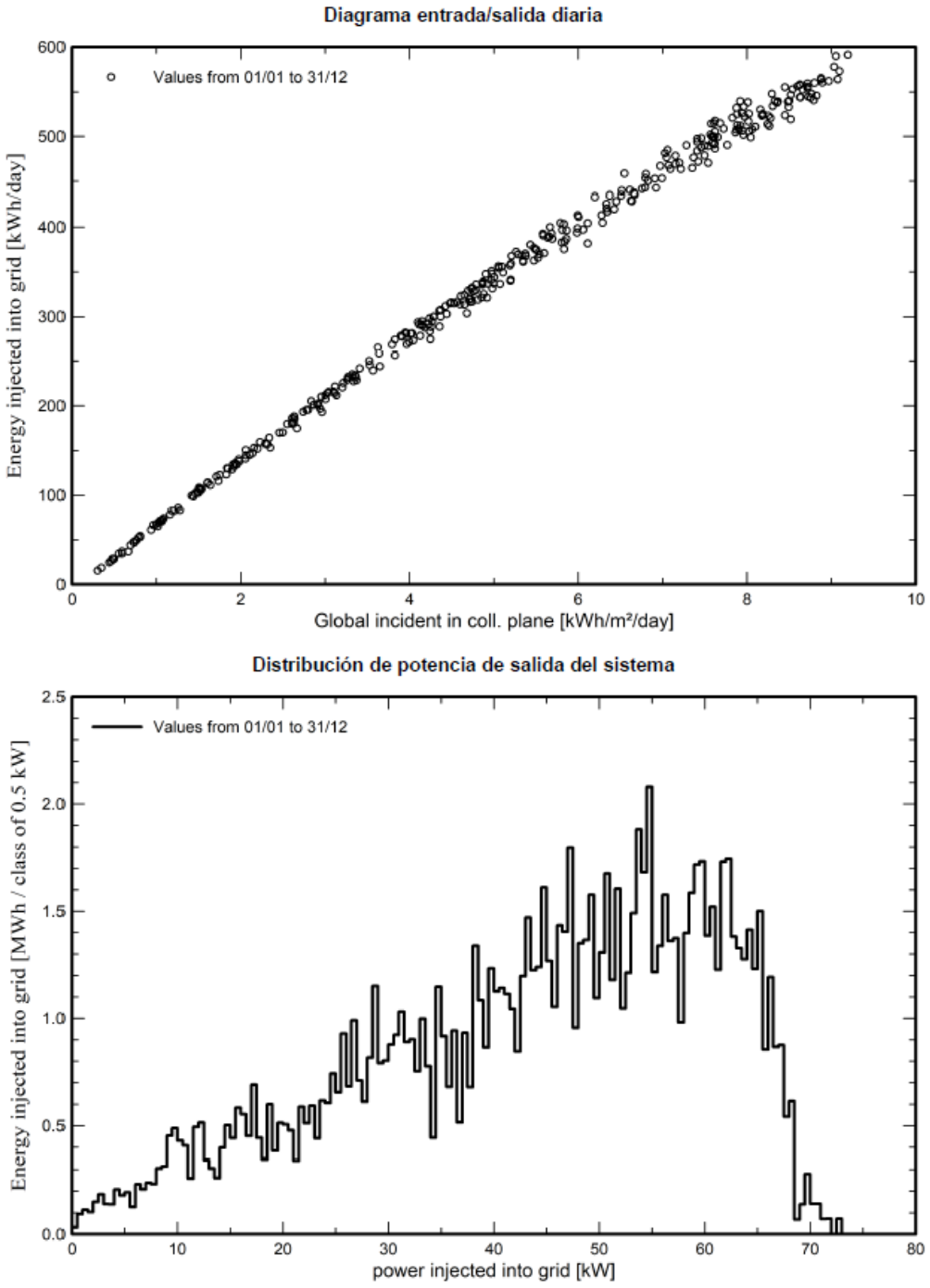


Gráfico 4: Diagrama de pérdida para la instalación fotovoltaica.

5. Gráficos principales.



Gráficos 5 y 6: Diagrama de entrada y salida diaria y distribución de potencia de salida del sistema.

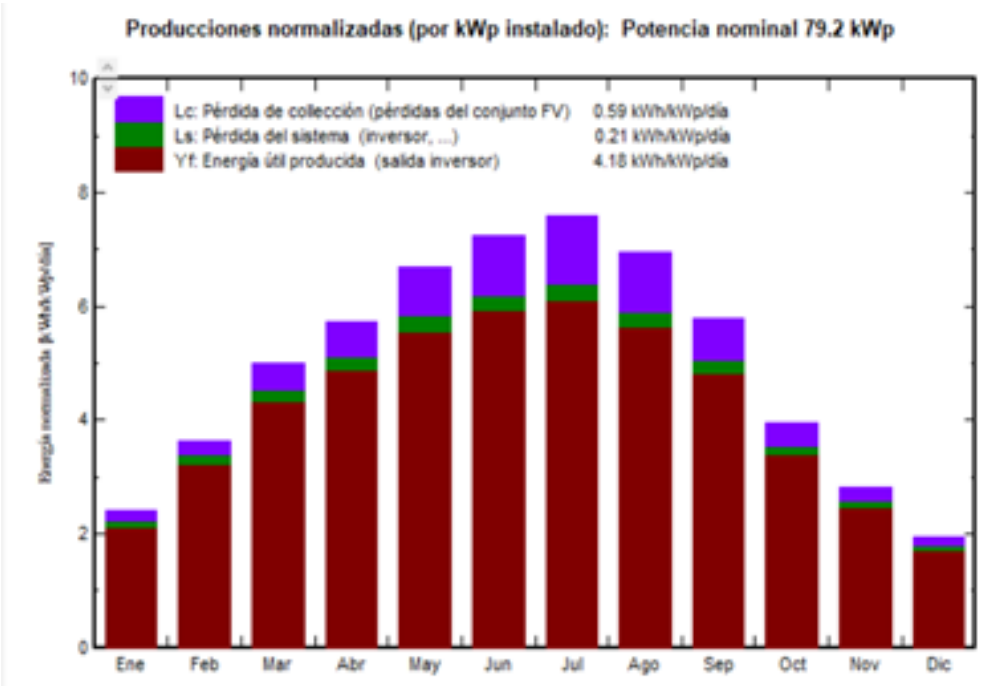


Gráfico 7: Gráfico de producción normalizada. (Fuente: PVsytem.)

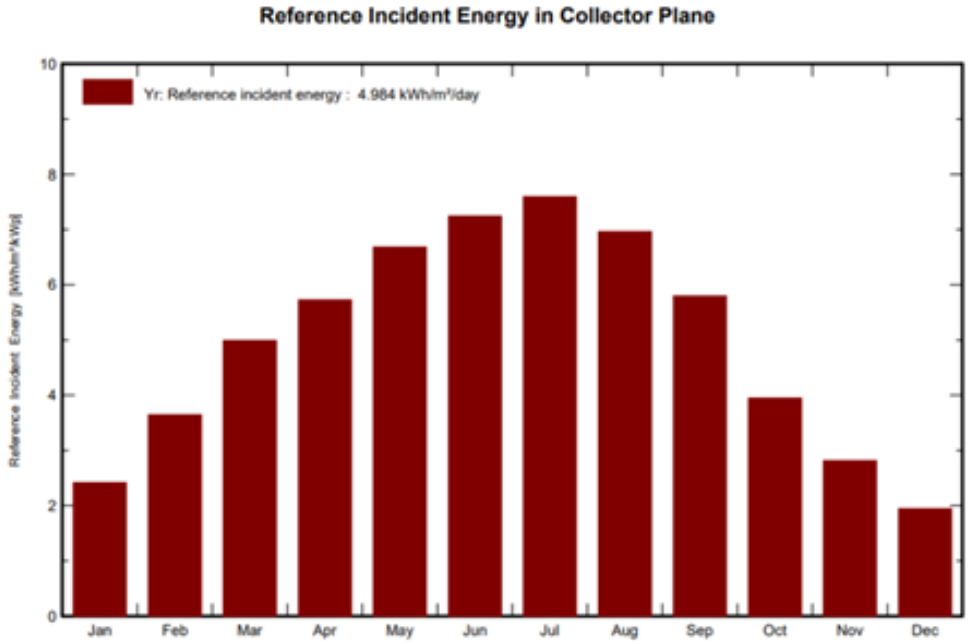


Gráfico 6: Gráfico de energía incidente en el plano colector. (Fuente: PVsystem)

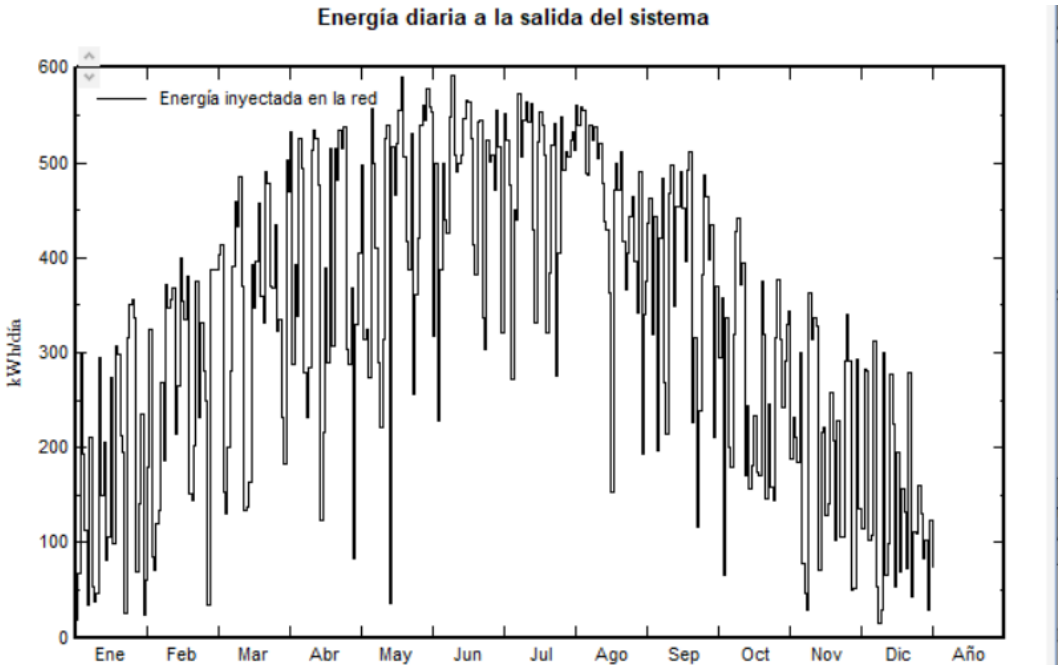


Gráfico 7: Gráfico de energía diaria a la salida del sistema.

Anejo 9. Cumplimiento del CTE.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE ANEJO 9.

1. Introducción……1

1.1 Documento básico: Seguridad estructural (DB-SE)..... 1

1.2 Documento básico: Seguridad en caso de incendio (DB-SI)..... 2

1.3 Documento básico: Seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)..... 3

1.4 Documento básico: Ahorro de energía (DB-HE)..... 5

1.5 Documento básico: Protección contra el ruido (DB-HR)..... 5

1.6 Documento básico: Salubridad (DB-HS)..... 5

2 Resumen..... 7

1. Introducción

El presente documento tiene como objetivo justificar las prestaciones del edificio en relación con las exigencias básicas establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Disposiciones legislativas.

El contenido de este Documento Básico fue aprobado por el Real Decreto 314/2006 y ha sido objeto de modificaciones a lo largo del tiempo, la más reciente a través del Real Decreto 450/2022, de 14 de junio. Esta última actualización entró en vigor el 16 de junio de 2022, tras su publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

1.1 Documento Básico: Seguridad Estructural (DB-SE).

El Documento Básico de Seguridad Estructural tiene como finalidad establecer los criterios y procedimientos necesarios para garantizar el cumplimiento de las exigencias fundamentales en materia de seguridad estructural.

Su propósito es asegurar que la estructura del edificio se comporte de manera adecuada frente a las distintas acciones e influencias que puedan afectarle tanto durante su construcción como a lo largo de su vida útil. Para ello, el diseño, fabricación, construcción y mantenimiento del edificio deben garantizar el cumplimiento de las exigencias básicas que se detallan a continuación:

- Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad
  La estructura del edificio debe ofrecer resistencia y estabilidad suficientes para evitar riesgos innecesarios. Debe mantenerse íntegra frente a las acciones previsibles en las diferentes fases de construcción y uso, evitando que un evento extraordinario genere consecuencias desproporcionadas. Asimismo, debe facilitarse su mantenimiento conforme a lo previsto.
- Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio
  La estructura debe ser apta para el uso previsto del edificio, evitando deformaciones excesivas, comportamientos dinámicos inadecuados y la aparición de degradaciones o anomalías fuera de los límites aceptables.

Para garantizar el cumplimiento de estas exigencias, los Documentos Básicos especifican parámetros y procedimientos que aseguran la seguridad estructural y superan los niveles mínimos de calidad requeridos. El DB-SE se complementa con los siguientes documentos:

- DB-SE. Seguridad Estructural
- DB-SE-AE. Acciones en la Edificación
- DB-SE-C. Cimientos
- DB-SE-A. Acero
- DB-SE-F. Fábrica

- DB-SE-M. Madera

Se puede garantizar que el edificio tendrá un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles durante su construcción y uso.

En el Anejo 7: "Ingeniería de las obras" de este proyecto, se detallan todas las acciones y cálculos estructuralesde la nave de patos.

1.2 Documento Básico: Seguridad en caso de incendio (DB-SI)

El requisito básico de Seguridad en caso de incendio tiene como objetivo reducir a niveles aceptables el riesgo de que los ocupantes de un edificio sufran daños en caso de incendio accidental, considerando las características de su diseño, construcción, uso y mantenimiento.

Para alcanzar este objetivo, los edificios deben ser proyectados, construidos, mantenidos y utilizados de manera que, en caso de incendio, se cumplan las siguientes exigencias:

Exigencia básica SI 1: Propagación interior

Se debe minimizar el riesgo de propagación del fuego dentro del edificio. En este proyecto, el nivel de riesgo de propagación interior se considera bajo.

Exigencia básica SI 2: Propagación exterior

Se debe limitar el riesgo de propagación del incendio a través de la envolvente del edificio, evitando su extensión a otras construcciones cercanas. En este caso, la nave de producción y el resto de las instalaciones. Cuentan con una separación suficiente para prevenir la propagación del fuego entre ellos.

Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes

El edificio debe contar con los medios adecuados para que los ocupantes puedan evacuar de manera segura o alcanzar un área protegida dentro de la propia edificación. En este proyecto, se han dispuesto suficientes salidas de evacuación en función de la ubicación del incendio.

Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

Se deben incorporar los sistemas necesarios para la detección, control y extinción de incendios, así como para alertar a los ocupantes. Este edificio dispone de señalización adecuada y está equipado con extintores para facilitar el control de un posible incendio.

Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos

El diseño debe permitir el acceso de los equipos de emergencia para realizar tareas de rescate y extinción. En este caso, al tratarse de edificaciones de una sola planta con múltiples accesos y una cubierta con altura adecuada, se facilita la intervención de los bomberos.

Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante del edificio debe mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para garantizar el cumplimiento de las exigencias de seguridad en caso de incendio. En este proyecto, tanto los elementos estructurales principales como los secundarios cuentan con una resistencia al fuego suficiente.

1.3 Documento Básico: Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA)

El requisito básico de Seguridad de utilización y accesibilidad tiene como finalidad reducir a niveles aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso del edificio. Además, busca garantizar un acceso y utilización seguros, independientes y no discriminatorios para personas con discapacidad.

Para alcanzar este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, mantendrá y utilizará de manera que se cumplan las siguientes exigencias.

Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Se debe minimizar el riesgo de caídas de los usuarios, asegurando que los suelos sean antideslizantes y evitando tropiezos o dificultades de movilidad. También se deben reducir los riesgos en huecos, cambios de nivel, escaleras y rampas.

Este requisito no es aplicable en el presente proyecto.

Exigencia básica SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.

Se debe limitar el riesgo de impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

Impacto con elementos fijos. No existen elementos sobresalientes en las fachadas situados a menos de 2,20 m de altura en las zonas de circulación.

Atrapamiento. Para evitar atrapamientos con puertas correderas manuales, se ha previsto una distancia mínima de 20 cm entre la puerta y el objeto fijo más cercano.

Exigencia básica SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

Se debe minimizar el riesgo de que los usuarios queden accidentalmente aprisionados en recintos cerrados.

Dado que las puertas del edificio no cuentan con sistemas de bloqueo interior, este requisito no es aplicable.

Exigencia básica SUA 4. Seguridad frente a riesgos causados por iluminación inadecuada.

Se debe garantizar que la iluminación en las zonas de circulación, tanto interiores como exteriores, sea adecuada en todo momento, incluso en situaciones de emergencia o fallos en el suministro eléctrico.

Alumbrado normal. El edificio cuenta con un sistema de iluminación que cumple con los valores mínimos de lux establecidos por el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Alumbrado de emergencia. No se requiere alumbrado de emergencia en este proyecto.

Exigencia básica SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

Se debe minimizar el riesgo en situaciones de alta ocupación mediante la adecuada circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención para prevenir el riesgo de aplastamiento.

En este caso, dado que los edificios de la explotación tienen un uso agropecuario, esta exigencia no es aplicable.

Exigencia básica SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

Se deben adoptar medidas de prevención contra caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y estructuras similares, mediante elementos que restrinjan el acceso.

Los pozos, depósitos y conducciones abiertas accesibles a personas y que presenten riesgo de ahogamiento estarán protegidos con sistemas de seguridad, como tapas, rejillas o verjas que impidan caídas accidentales.

Exigencia básica SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Se debe reducir el riesgo asociado a la circulación de vehículos mediante el uso de pavimentos adecuados, señalización y protección de las áreas de tránsito tanto para vehículos como para peatones.

En este proyecto, esta exigencia no es aplicable.

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

Se debe limitar el riesgo de electrocución e incendio producido por impactos de rayos mediante la instalación de sistemas de protección adecuados.

En este caso, no se requiere la instalación de un sistema de protección contra rayos, ya que el nivel de riesgo permitido es mayor que la frecuencia esperada de impactos.

Exigencia básica SUA 9. Accesibilidad.

Se debe garantizar el acceso y la utilización de los edificios de manera segura, independiente y no discriminatoria para las personas con discapacidad.

En este proyecto, esta exigencia no es aplicable.

1.4 Documento básico. Ahorro de energía (DB-HE)

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.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

− Exigencia básica HE 0- Limitación del consumo energético.

− Exigencia básica HE 1- Condiciones para el control de la demanda energética.

− Exigencia básica HE 2- Condiciones de las instalaciones térmicas.

− Exigencia básica HE 3- Condiciones de las instalaciones de iluminación.

− Exigencia básica HE 4- Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

− Exigencia básica HE 5- Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.

− Exigencia básica HE 6- Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.

Las instalaciones y edificios agrícolas no residenciales quedan excluidos del ámbito de aplicación del Documento Básico Ahorro de energía (HE), del CTE.

1.5 Documento básico. Protección contra el ruido (DB-HR)

El objetivo del requisito básico "Protección frente el 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.

Las instalaciones y edificios agrícolas no residenciales quedan excluidos del ámbito de aplicación del Documento Básico de Protección contra el ruido (HR), del CTE.

1.6 Documento básico. Salubridad (DB-HS)

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, 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.

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.

Exigencia básica HS 1- Protección frente a la humedad.

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso, permitan su evacuación sin producción de daños.

Se trata de una nave agropecuaria que no necesita unas condiciones constructivas especiales frente al paso de la humedad, por lo que esta exigencia básica no será aplicada.

Exigencia básica HS 2- Recogida y evacuación de residuos.

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

No es aplicable en el presente proyecto.

Exigencia básica HS 3- Calidad del aire interior.

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

No es aplicable en el presente proyecto.

Exigencia básica HS 4- Suministro de agua.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Todos los diseños y cálculos en cuanto al suministro de agua cumplen la normativa recogida en el CTE. Esto se refleja en el Anejo 8. “Descripción de las instalaciones”.

Exigencia básica HS 5- Evacuación de aguas.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Todos los diseños y cálculos en cuanto a la evacuación de aguas cumplen la normativa recogida en el CTE. Esto se refleja en el Anejo 8. “Descripción de las instalaciones”.

Exigencia básica HS 6- Protección frente a la exposición al radón

Los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.

No es aplicable en el presente proyecto.

2. Resumen.

A continuación, se muestra en la Tabla 1 un resumen de lo descrito anteriormente, indicando el cumplimiento de cada uno de los documentos del Código Técnico de la Edificación.

Tabla 1.Resumen de cumplimiento de cada uno de los documentos del Código Técnico de la Edificación:

Documento básico	Cumplimiento obligatorio	Cumplimiento no obligatorio
Seguridad estructural (DB-SE)	X	
Seguridad en caso de incendio (DB-SI)		X
Seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)	X	
Ahorro de energía (DB-HE)		X
Protección contra el ruido (DB-HR)		X
Salubridad (DB-HS)	X	

Anejo 10: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE ANEJO 10.

1. Contenido del documento……..……...…1

2. Agentes intervinientes……..……2
2.1. Identificación…….…….3
2.1.1. Productor de residuos (promotor) ……..……3
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor) ……..…….3
2.1.3. Gestor de residuos…….……..……...….3
2.2. Obligaciones…….…….3
2.2.1. Productor de residuos (promotor) ……4
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor) ……6
2.2.3. Gestor de residuos ……7

3. Normativa y legislación aplicable ……8

4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.....10

5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra……11

6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto…….……14

7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra……..…15

8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra…….17

9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición…….……19

10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición..20

11. Determinación del importe de la fianza…….....20

1. Contenido del documento.

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Manuel de Prado Gairoud
Proyectista	Aitana Noemi De Prado
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 437.965,83€.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración

de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

El productor inicial de residuos está obligado a asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, de conformidad con los principios establecidos en los artículos 7 y 8. de la Ley 7/2022. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:

a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.

b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.

c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

Dichas obligaciones deberán acreditarse documentalmente.

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Asimismo, está obligado a suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto en el artículo 23.5.c. de la Ley 7/2022. Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En las obras de demolición, deberán retirarse los residuos, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.

La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, garantizando la retirada de, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales, se clasificarán de forma preferente

en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

En su caso, se dispondrá de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo no concluirá hasta que quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a

gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Real Decreto de envases y residuos de envases

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 28 de diciembre de 2022

Ley de Urbanismo de Castilla y León

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León"

Decreto 11/2014, de 20 de marzo, de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 24 de marzo de 2014

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

> *Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétrea
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

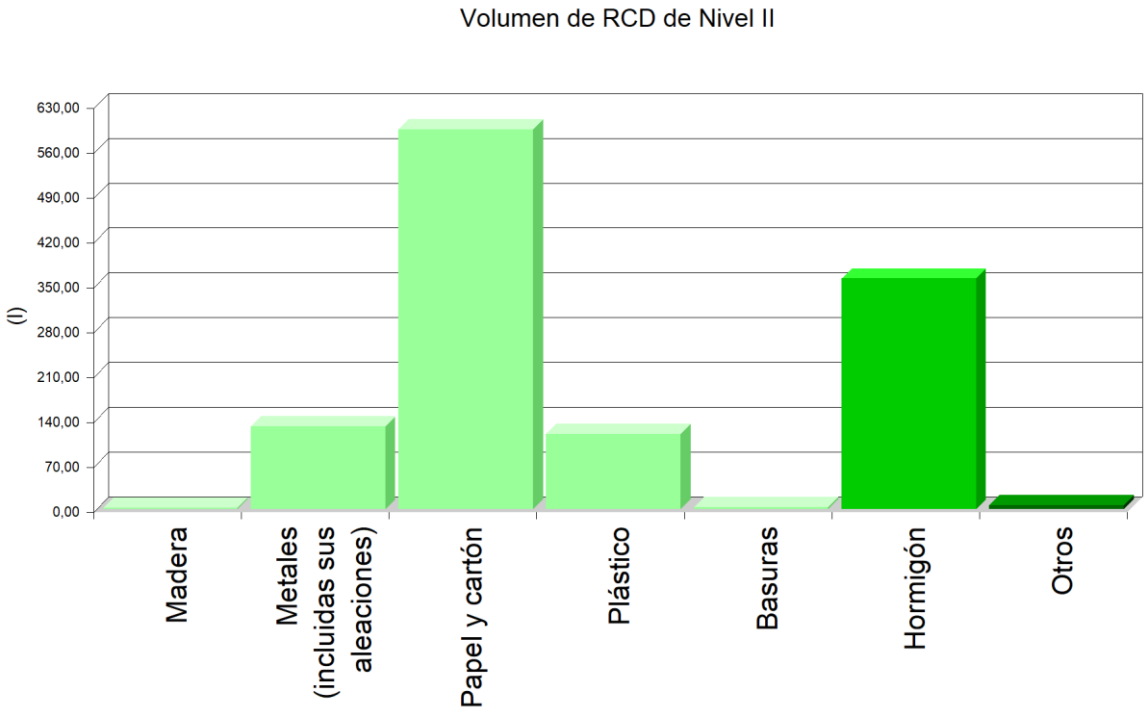
A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

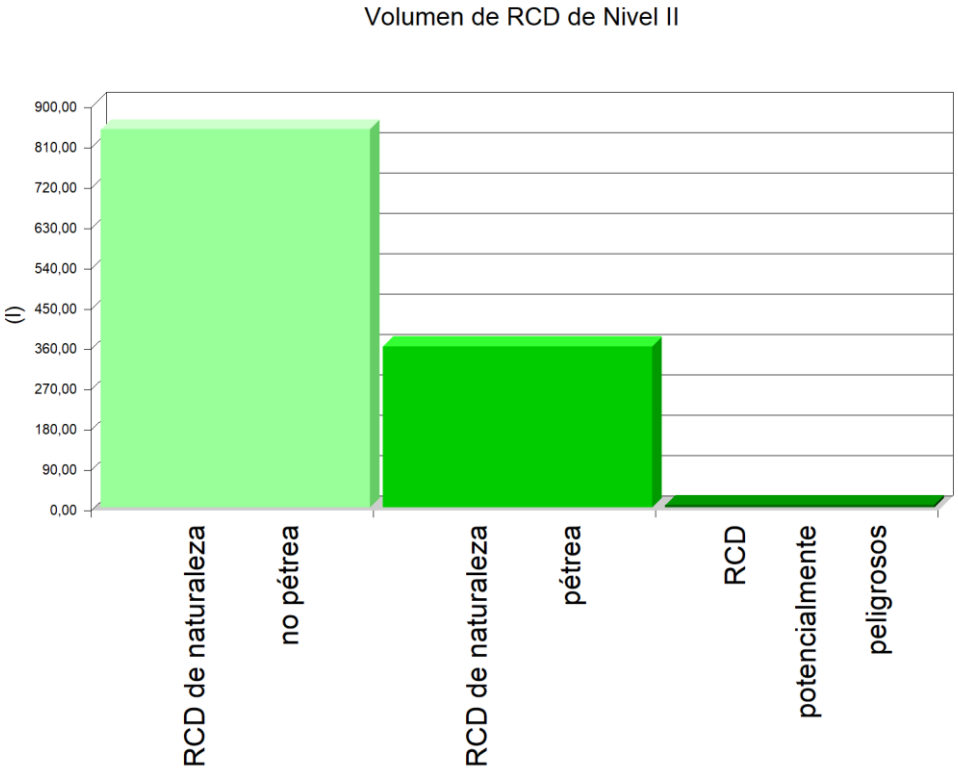
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

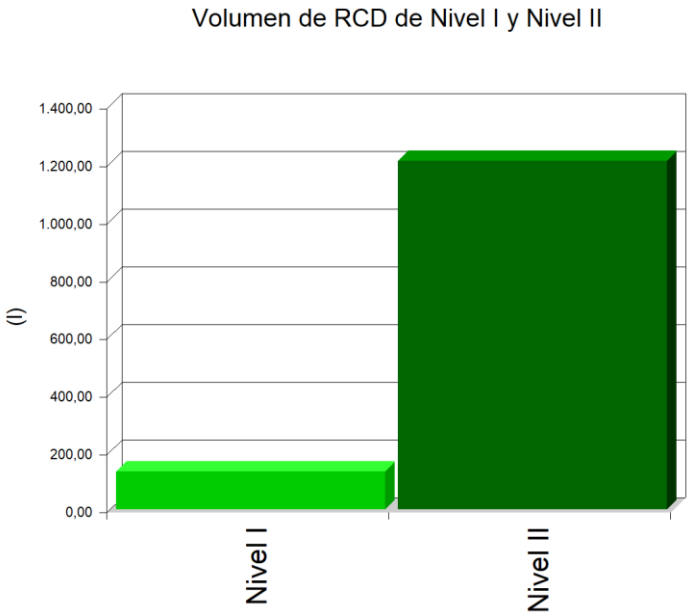
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,60	0,212	0,133
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,002	0,002
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,270	0,129
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,000	0,000
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,445	0,593
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,070	0,117
5 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,002	0,003
RCD de naturaleza pétrea				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,540	0,360
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,005	0,006
Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.	20 01 30	1,00	0,000	0,000

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m^3)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	0,212	0,133
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétrea		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,002	0,002
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,270	0,129
4 Papel y cartón	0,445	0,593
5 Plástico	0,070	0,117
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	0,002	0,003
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	0,540	0,360
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,005	0,006


Volumen de RCD de Nivel II
(l)
630,00
560,00
490,00
420,00
350,00
280,00
210,00
140,00
70,00
0,00
Madera
Metales (incluidas sus aleaciones)
Papel y cartón
Plástico
Basuras
Hormigón
Otros


Volumen de RCD de Nivel II
(l)
900,00
810,00
720,00
630,00
540,00
450,00
360,00
270,00
180,00
90,00
0,00
RCD de naturaleza no pétrea
RCD de naturaleza pétrea
RCD potencialmente peligrosos



6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m^3)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,212	0,133
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétrea					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,002
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,270	0,129
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,445	0,593
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,070	0,117
5 Basuras					

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m^3)
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,003
RCD de naturaleza pétrea					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,540	0,360
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,005	0,006
Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.	20 01 30	Tratamiento Fco/Qco	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000

Notas:
RCD: Residuos de construcción y demolición
RSU: Residuos sólidos urbanos
RNPs: Residuos no peligrosos
RPs: Residuos peligrosos

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.

- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.

- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.

- Madera: 1 t.

- Vidrio: 1 t.

- Plástico: 0,5 t.

- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total, expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)
Hormigón	0,540	80,00
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,270	2,00
Madera	0,002	1,00
Vidrio	0,000	1,00
Plástico	0,070	0,50
Papel y cartón	0,445	0,50

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales, se clasificarán de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.

- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).

- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.

- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	0,00

11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA.

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³

- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³

- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.

- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	**437.965,83€**

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	0,212	0,133	4,00		
Total Nivel I				150,000[(1)]	0,03
A.2. RCD de Nivel II					

RCD de naturaleza pétrea	0,540	0,360	10,00		
RCD de naturaleza no pétrea	0,789	0,844	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,005	0,006	10,00		
Total Nivel II	1,334	1,210		875,93[(2)]	0,20
Total				1.025,93	0,23

Notas:
[(1)] Entre 150,00€ y 60.000,00€.
[(2)] Como mínimo un 0.2 % del PEM.

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	656,95	0,15

TOTAL:	**1.682,88€**	**0,38**

Firmado:

Aitana De Prado Viargues.

En Palencia, Abril 2025.

Alumna de máster de Ingeniería Agronómica.

Anejo 11: Estudio de Impacto Ambiental.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

INDICE ANEJO 7

1. Introducción 1
2. Descripción de la actividad proyectada. 1
2.1. Características constructivas. 1
2.2. Descripción de los recursos naturales. ..... 2.
2.3. Descripción del medio socio-económico 3
2.4. Descripción de efluentes 3
3. Identificación de las acciones que afectan al medio 4
4. Identificación de impactos 4
4.1. Caracterización y valoración de los impactos 9
4.2. Fase de construcción 11
4.3. Fase de explotación 13
5. Normativa 14
6. Medidas preventivas y correctoras. 15
6.1. Fase de construcción 15
6.1.1 Buenas prácticas 15
6.1.2. Medidas preventivas 16
6.2. Fase de explotación 16
6.2.1 Buenas prácticas 16
6.2.2. Medidas preventivas 17
7. Conclusiones 17

1. Introducción.

Este anejo tiene como finalidad evaluar el impacto ambiental que puede generar la nave y ampliación de la instalación fotovoltaica.

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, sobre evaluación ambiental, así como el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, que aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, el proyecto en cuestión no está obligado a realizar un estudio de impacto ambiental, ya que su volumen de producción no supera las 200 toneladas y no se manejan productos químicos o tóxicos que puedan generar residuos con potenciales impactos.

No obstante, el artículo 3 del Decreto Legislativo 1/2015 establece que quedan sujetas a esta ley todas las actividades, instalaciones y proyectos, tanto públicos como privados, que puedan ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o generar riesgos para las personas o los bienes.

2. Descripción de la actividad proyectada

El proyecto consiste en la construcción de una nave destinada a la cría de patos, así como la ampliación de una instalación fotovoltaica, en la localidad de Villamartín de Campos, situada en la provincia de Palencia, en la comarca de Tierra de Campos.

Tierra de Campos es una comarca que se localiza en la meseta norte de la Península Ibérica, en la comunidad autónoma de Castilla y León, España.

La nave tendrá una superficie total construida de 1,270 metros cuadrados, donde se llevará a cabo la cría de patos.

Las características de la actividad son las siguientes:

La capacidad de cría de la nave será de más de 3,600 patos, organizados en dos bandas.

Es fundamental realizar un estudio detallado de las características de la zona, ya que esto contribuirá a la posterior evaluación ambiental del área en la que se ubicará la industria.

La climatología de la zona presenta un clima marcadamente continental, típico del ecosistema estepáro. Los inviernos son fríos, mientras que los veranos son intensamente calurosos. Las temperaturas medias en enero oscilan entre -6 y 4 °C, y en julio varían entre 20 y 22 °C. La precipitación media anual en la región es de aproximadamente 350 mm.

2.1. Características constructivas.

La cría de patos genera residuos orgánicos que son recogidos por una empresa para su utilización como abono, y no se trabajan con ningún toxico o químico, la maquinaria no se considera peligrosa y será la más correcta posibles, por tanto se trata de una nave con actividad segura.

2.2. Descripción de los Recursos Naturales.

Relieve.

La comarca de Tierra de Campos está compuesta principalmente por materiales sedimentarios de origen fluvial y lacustre, formados durante el Terciario y el Cuaternario a partir de sedimentos transportados por ríos y la acción de lagos y lagunas que existieron en épocas pasadas. El relieve es predominantemente llano, con suaves ondulaciones y amplias llanuras. Aunque se observan algunos valles y depresiones generados por antiguos cursos fluviales, la topografía en general es plana. El término municipal se sitúa en una extensa llanura, caracterizada por una campiña plana con algunos cerros aislados y suaves lomas, resultado de un modelado residual en fase terminal sobre materiales homogéneos, como las arcillas del Vondobondiense.

Suelo.

Los suelos de la región son inceptisoles, desarrollados bajo un régimen sérico, con un elevado porcentaje de saturación debido a su composición arcillosa y ligeramente calcárea. Su fertilidad varía de media a buena, favorecida por la capacidad de los horizontes profundos para almacenar eficientemente las escasas precipitaciones. Durante el periodo húmedo (otoño-primavera), los suelos retienen agua, que se libera gradualmente en la época seca. Sin embargo, su alta densidad hace que sean pesados de trabajar, y su bajo contenido de materia orgánica dificulta la percolación del agua, lo que los hace vulnerables a la escorrentía, a pesar de la escasez de pendientes.

Vegetación.

La mayor parte del territorio está destinado al cultivo, salvo algunas áreas de ribazos y regatos poblados de matorral bajo y juncos, respectivamente, así como algunas repoblaciones de pinos, retama y almendros en los alrededores. No hay grandes formaciones forestales, aunque se pueden encontrar chopos y encinas dispersos a lo largo de caminos y regatos.

Fauna.

La fauna en la zona se compone principalmente de mamíferos y aves. Algunas de las especies presentes incluyen:

- **Mamíferos.**
  - *Vulpes vulpes* (zorro común)
  - *Erinaceus europaeus* (erizo europeo)
  - *Talpa europaea* (topo)
  - *Canis lupus* (lobo)
  - *Mustela erminae* (arminia)
  - *Apodemus sylvaticus* (ratón de campo)
  - *Microtus arvalis* (topillo campesino)
- **Aves.**
  - *Upupa epops* (abubilla)
  - *Cuculus canorus* (cuco)

- *Hirundo rustica* (golondrina común)
- *Emberiza* sp. (escribanos)
- *Motacilla alba* (lavandera blanca)

Entre las especies destacadas se encuentra la avutarda (*Otis tarda*), que es terrestre y habita en áreas esteparias. Es abundante en Tierra de Campos y se distribuye por los cultivos de cereal en los páramos, salpicados de bosquetes de encinas; esta especie se encuentra en peligro de extinción. Otras aves notables incluyen el gorrión común (*Passer hispaniolensis*), el martinete (*Nycticorax*), el azor (*Accipiter gentilis*), el águila culebrera (*Circaetus gallicus*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*).

Medio Acuático.

Tierra de Campos cuenta con una red hidrográfica que incluye ríos y arroyos que atraviesan la zona. Los ríos principales son el Carrión, el Pisuerga y el Cea. También hay numerosas lagunas y humedales que enriquecen la biodiversidad de la región. En la localidad de Villamartín de Campos, solo se encuentran arroyos y pequeñas charcas alejadas del pueblo.

2.3. Descripción del Medio Socioeconómico.

La principal actividad del municipio es la agricultura de secano, donde se cultivan principalmente trigo, cebada y remolacha, debido al clima de la región. La ganadería también tiene un papel importante en Villamartín de Campos, destacando la cría de ganado bovino, ovino y avícola.

En el pueblo existen industrias y cooperativas, en su mayoría agroalimentarias, como la cooperativa Farming, que se dedica a la venta de material agrícola, así como naves para la separación de semillas.

2.4. Descripción de Efluentes

- **Atmósfera:** la principal fuente de contaminación atmosférica proviene del transporte de los animales.
- **Suelo:** la actividad de la granja puede afectar el suelo, especialmente debido a las emisiones generadas por las aguas residuales de la nave de patos, así como por el uso de abonos y otros residuos de las aves.

3. Identificación de las acciones que afectan al medio.

La identificación de acciones que pueden causar un impacto de alguna manera en el medio es necesaria para realizar y desarrollar el estudio de impacto ambiental. Se entiende por impacto ambiental cualquier cambio en el medio ambiente, adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de la actividad que hemos proyectado.

- Fase de construcción. Durante la ejecución de la obra se pueden identificar como acciones que producen impacto.

  - Acondicionamiento del terreno: movimiento y compactación de tierras.
  - Tránsito de vehículos para el acopio de materiales
  - Excavación de zapatas y zanjas para instalaciones
  - Construcción de la nave proyectada
  - Ejecución de las diferentes instalaciones
  - Ejecución de aceras y pavimento
  - Circulación de maquinaria
  - Demanda de mano de obra
  - Gestión de sobrantes/residuos y derrames de residuos.

La fase constructiva es el momento en el cual se ocasiona un impacto más agresivo sobre el entorno. El medio será alterado y transformado a través de máquinas que al funcionar generan emisiones y ruidos desagradables.

- Fase de explotación, donde podemos identificar las siguientes acciones generadoras de impacto.

  - Presencia de la edificación
  - Tránsito de vehículos para el acopio de materias primas y la expedición del producto terminado
  - Acondicionamiento y procesado de materias primas (generación de residuos y vertidos)
  - Limpieza de la nave, equipos y maquinaria (generación de vertidos)
  - Generación de aguas sanitarias (vertidos)

4. Identificación de impactos.

Impacto ambiental se puede definir como cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización.

Para poder estudiar correctamente, se ha utilizado una matriz de impacto ambiental que relaciona las acciones con los impactos al medio.

Tabla 1. Matriz de Identificación de impactos en fase de construcción.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN									
	Acondicionamiento del terreno:movimiento detierras	Tránsito de vehículos p			Construcción de la estructura Ejecución	Ejecución de aceras y pavimento	Movimiento de maquinaria	mano de obra	Gestión de residuos
Calidad del aire	✖	✖	✖	✖		✖	✖		✖
Ruidos	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖		✖
Vibraciones									
Olores									
Hidrología	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖		✖
Hidrogeología	✖		✖						

Geología	✗		✗						
Edafología	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		✗
Topografía	✗		✗	✗	✗	✗			
Vegetación y flora	✗								
Fauna	✗	✗	✗						
Paisaje	✗	✗	✗				✗		✗
Socio-economía	✗	✗	✗				✗	✓	

Tabla 2. Matriz de Identificación de impactos en fase de explotación.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN							
	edificio	Tránsito de vehículos	Consumo de energía materias primas	puestos de trabajo	Acondicionamiento	Limpieza	Generación de aguas sanitarias
Calidad del aire		✗					
Ruidos		✗					
Vibraciones							
Olores							
Hidrología		✗			✗	✗	✗
Hidrogeología							
Geología							
Edafología		✗			✗	✗	✗
Topografía							
Vegetación y flora	✗				✗	✗	✗
Fauna	✗	✗			✗	✗	✗
Paisaje	✗	✗					
Socio-economía	✓		✓	✓			

4.1 Caracterización y valoración de los impactos.

La identificación y valoración de los efectos e impactos se ajustará a los parámetros establecidos en la legislación vigente en esta materia (Ley 21/2013):

Efecto notable.-Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos; se excluyen por tanto los efectos mínimos.

Efecto mínimo.-Aquel que puede demostrarse que no es notable.

Efecto positivo.-Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las estatalidades de la actuación contemplada.

Efecto negativo.-Aquel que se traduce en pérdida de valor naturales cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

Efecto directo.-Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

Efecto indirecto o secundario.-Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

Efecto simple.-Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Efecto acumulativo.-Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al care- cerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico.-Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia Simultánea de vanos agentes supone una incidencia ambiental mayor Que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se

incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Efecto a corto, medio y largo plazo.-Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en período superior.

Efecto permanente.-Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

Efecto temporal.-Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

Efecto reversible.-Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Efecto irreversible.-Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción Que lo produce.

Efecto recuperable.-Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

Efecto irrecuperable.-Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

Efecto periódico.-Aque1 que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.

Efecto de aparición irregular.-Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.

Efecto continuo.-Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

Efecto discontinuo.-Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Impacto ambiental compatible.-Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

Impacto ambiental moderado.-Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Impacto ambiental severo.-Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.

Impacto ambiental critico.-Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

(Fuente: «BOE» núm. 296, de 11/12/2013.)

4.2. Fase de construcción.

Durante la fase de construcción de la nave, la gestión de los residuos producidos evitará cualquier impacto ambiental sobre el suelo, al menos que se pueda producir accidentalmente produzcan derrames o vertidos de los residuos.

Entonces, el impacto producido por la generación de residuos se considera no significativo.

Se podrá producir una pérdida de suelo, debido a las condiciones climatológicas y características morfológicas de la parcela.

Podrá incidir sobre la atmósfera el aumento de polvo en suspensión, y las partículas contaminantes, debido a las máquinas y vehículos. No afectará a la calidad del aire, y tendrá una duración no muy prolongada por lo que el impacto no es muy relevante y reversible. La maquinaria producirá ruido, limitado a la duración de las obras y compatible.

Las vibraciones generadas durante la producción de los trabajos se considerarán leves y que no producirán impactos.

Las condiciones de ejecución serán producidas de tal manera que no generarán ninguna emisión de olores que puedan producir impactos.

A nivel hidrológico la probabilidad de que ocurra un arrastre de solidos al agua es realmente pequeña al no encontrarse en las cercanías más que arroyos que se encuentran sin agua la mayor parte del año. Por tanto, no se generarán impactos significativos sobre el agua.

A nivel hidrogeológico hay probabilidades de alteraciones debidas a fugas y derrames, de la composición bioquímica del suelo, causados por los combustibles de la maquinaria. Con buenas prácticas y aplicación de controles y normas se puede evitar fácilmente que ocurra, por tanto se trata de un impacto compatible.

El movimiento de tierra, excavaciones, movimiento de maquinaria pueden producir alteraciones sobre la geología, aunque será un impacto que solo ocurrirá durante esta fase, y poco significativo al no tratarse de una zona de interés geológicos. Las modificaciones que producirán a nivel geomorfológico y topográfico estas acciones y otras como excavaciones de zanjas u hormigonado se consideran un impacto compatible al tratarse de una superficie bien limitada.

A nivel edáfico se producirá una pérdida de suelo del área que ocupará la obra debido al movimiento de tierras, excavaciones, recubrimiento de superficies e impermeabilización de las superficies del suelo. Todo esto provocará además que haya zonas exentas de vegetación que modificarán la evolución edáfica y pérdida del horizonte superficial de los suelos. Esta acción producirá muy probablemente un impacto negativo pero únicamente en una superficie limitada la cual más tarde se asfaltará, al encontrarse el aparcamiento sobre la mayor parte, por tanto el impacto que resultara será compatible.

La construcción de las instalaciones no afectará a la vegetación ya que esta es muy escasa. Sera un impacto no significativo y directo.

En la superficie donde se encuentra la parcela a edificar, al no encontrarse vegetación, tampoco reside ninguna fauna de interés y por tanto no hay una destrucción del ambiente y hábitat de los animales. El impacto entonces se considera no significativo.

Los efectos de la construcción en el paisaje vendrán definidos por la intromisión de elementos antrópicos en la zona, la modificación y alteración de las propiedades naturales morfológicas.

Se producirán en la fase de obras alteraciones de la parcela. Afectarán estos impactos a la calidad del entorno, a la visibilidad e inclusión en la zona al haber nuevos elementos constructivos y maquinarias que disturben el ambiente.

Aunque la parcela se encuentra cercana a una nacional y rodeada de infraestructuras industriales, por tanto el paisaje y entorno ya se encuentra alterado por ellos, y la duración de las obras se considera temporal y una vez acabadas se restaurarán las zonas de trabajo.

Por tanto este impacto es compatible.

La construcción de la nave tendrá un impacto a nivel social y a nivel económico de la zona, debido a la necesidad de mano de obra que proporcionará trabajo y aumentará las actividades económicas. La mano de obra será contratada en la región.

Se considera un impacto positivo, aunque este impacto durará únicamente mientras dure la obra.

A continuación exponemos las tablas:

Tabla 3. Caracterización del impacto sobre la calidad del aire durante la fase de construcción.

Signo	Probabilidad	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad
Negativo	Certero	Baja	Puntual	Recuperable
Reversibilidad	Inmediatez	Momento	Periodicidad	Sinergia
Reversible	Directa	Inmediato	Periódico	No

Tabla 4. Caracterización del impacto sobre el confort sonoro durante la fase de construcción.

Signo	Probabilidad	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad
Negativo	Certero	Baja	Puntual	Recuperable
Reversibilidad	Inmediatez	Momento	Periodicidad	Sinergia
Reversible	Directa	Inmediato	Periódico	No

Tabla 5. Caracterización del impacto a nivel edáfico sobre el suelo durante la fase de construcción.

Signo	Probabilidad	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad
Negativo	Certero	Baja	Temporal	Irrecuperable
Reversibilidad	Inmediatez	Momento	Periodicidad	Sinergia
Irreversible	Directa	Inmediato	Continuo	No

Tabla 6. Caracterización del impacto sobre el paisaje durante la fase de construcción.

Signo	Probabilidad	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad
Negativo	Certero	Baja	Temporal	Recuperable
Reversibilidad	Inmediatez	Momento	Periodicidad	Sinergia
Reversible	Directa	Inmediato	Continuo	No

Tabla 7. Caracterización del impacto socioeconómico durante la fase de construcción.

Signo	Probabilidad	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad
Positivo	Certero	Media	Temporal	-
Reversibilidad	Inmediatez	Momento	Periodicidad	Sinergia
-	Directa	Inmediato	Periódico	No

4.3 Fase de Explotación.

Los impactos generados durante la fase de explotación de una nave avícola son distintos de los de la fase de construcción, principalmente por su duración, ya que estos impactos son persistentes a lo largo del tiempo. A continuación, se analizan las acciones relacionadas con el mantenimiento y funcionamiento de la nave durante su vida útil.

En cuanto a las emisiones a la atmósfera, la nave avícola en sí no generará emisiones contaminantes directas. Sin embargo, se producirán emisiones a través de los vehículos utilizados para el transporte de materia prima y el tráfico generado por los operarios y el personal de la nave. Estas actividades también pueden generar emisiones de ruido, aunque ambos impactos se consideran compatibles y manejables dentro del entorno industrial.

La hidrología de la zona puede verse alterada debido a la generación de aguas residuales y la captación de agua para uso en la nave avícola. No obstante, se prevé que estas aguas residuales sean vertidas a la red de saneamiento municipal, lo que minimizará cualquier

efecto directo sobre las fuentes de agua. Además, la nave no requerirá la captación de grandes volúmenes de agua ni verterá residuos que se clasifiquen como contaminantes, lo que hace que este impacto se considere compatible.

A nivel geológico y geotécnico, los efectos se consideran nulos en esta fase, dado que ya se abordaron durante la fase de construcción. Asimismo, los impactos en términos de topografía y geomorfología también son considerados nulos, ya que no se generarán alteraciones adicionales.

Sin embargo, en el aspecto edáfico, existe una posible afectación del suelo debido a la manipulación de maquinaria y vehículos, aunque la probabilidad de vertidos de combustibles es baja, gracias a las medidas de seguridad implementadas y a la pavimentación adecuada del área. También se generarán residuos sólidos en la nave avícola, que se clasificarán en dos categorías: inorgánicos, provenientes de envases y embalajes, y orgánicos, originados por los restos de carne y otros materiales. A pesar de esto, se estima que la gestión de residuos de la nave limitará la probabilidad de que estos residuos terminen en el suelo, considerando que se implementará un plan de gestión eficiente.

Por lo tanto, tanto los vertidos como los residuos generados se consideran que tienen un impacto no significativo en el medio.

La presencia de la nave avícola, durante la fase de explotación, provocará una alteración visual en el paisaje. Sin embargo, dado que la nave está rodeada de otras instalaciones y carreteras, el impacto visual sobre el entorno se considera compatible.

El efecto sobre la flora y vegetación se evalúa como no significativo, ya que no se prevén afectaciones adicionales en comparación con la fase anterior.

En cuanto a la fauna, es poco probable que la presencia de la nave avícola afecte a las especies locales debido al incremento del tráfico, al ruido y a los movimientos de maquinaria. Sin embargo, se debe señalar que la fauna en la zona es escasa y que la granja ya se encuentra con una valla que evita el paso de animales, dado que la cercanía a carreteras y otras naves limita la presencia de hábitats adecuados.

5. Normativa de aplicación.

-Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
-Resolución de 19 de Octubre de 2000, del Congreso de los Diputados, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de convalidación del Real Decreto-ley del Acuerdo de convalidación del Real Decreto-ley 9/2000, de 6 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

-Decreto-ley 3/2009, de 23 de diciembre, de Medidas de Impulso de las Actividades de Servicios en Castilla y León.
-Decreto 209/1995 de 5 octubre, por el que se aprueba el reglamento de evaluación de impacto ambiental de Castilla y León. (BOCYL21-10-95).
-Corrección de errores de la Ley 8/1994, de 24 de junio, de evaluación de impacto ambiental y auditorías ambientales de Castilla y León, publicada en el "Boletín Oficial del Estado", número 174, de 22 de julio de 1994.
-Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se apruebe el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
-Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
-Decreto 70/2008, de 2 de octubre, por el que modifican los Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
-Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
-Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
-Ley 43/2003, de 21 de noviembre modificada por ley 10/2006, de 28 de abril de Montes de Utilidad Pública.
-Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se aprueba el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y se crea la figura de protección denominada Micro reserva de Flora. "

(Fuente: Normativa Autonómica, Junta de Castilla y León)

6. Medidas preventivas y correctivas.

A través del análisis de impactos hemos podido observar que sobre un mismo factor ambiental pueden repercutir varios agentes o puede incidir sobre varios, con consecuencias parecidas o distintas, y que podemos reducirlas al mínimo con la puesta en marcha de una medida correctora no varias acciones.

A continuación se establecerán una lista de medias protectoras y preventivas, además de una serie de buenas prácticas a realizar, para corregir los posibles impactos más importantes que producirá la fase de construcción y de explotación de la nave.

6.1Fase de construcción.

6.1.1 Buenas prácticas.

En esta fase de obras se van a aplicar unas medidas y determinadas prácticas para limitar al máximo los impactos a la calidad del medio y del entorno.

El director de obra o responsable medioambiental será el encargado de comprobar que las siguientes medidas se cumplan correctamente, planificar las tareas y las distintas acciones que tendrán lugar en la zona de obras.

-Mecánica preventiva de la maquinaria

-Reducción y limitación acciones de carga o descarga de materias, o cualquier actividad como excavaciones que generan polvo en el ambiente. Se intentará que estas acciones se produzcan cuando la velocidad del viento sea menor de 10 km/h.

-Correcto almacenamiento de combustibles o aceites, alejados de la zona de trabajo para evitar accidentes con la maquinaria.

-Las operaciones de limpieza de la maquinaria, junto con las de mantenimiento, se realizarán en talleres especializados para ellos, y no en la zona de trabajo.

-Correcto mantenimiento técnico de la maquinaria y los vehículos para evitar emisiones debidas a mala combustión del motor.

-Comprobación del estado de las piezas para evitar ruidos innecesarios.

6.1.2. Medidas preventivas.

Se evitará en todo momento cortar los cursos de agua superficial o alterar el flujo de aguas subterrráneas que ya existan sin buscar previamente una solución adecuada que minimice cualquier impacto ambiental. Se priorizarán medidas que permitan la preservación de los ecosistemas acuáticos y la continuidad natural de los cauces.

La maquinaria se ubicará en zonas alejadas de cualquier curso de agua, estableciendo una franja de protección que reduzca el riesgo de vertidos accidentales o contaminación del entorno hídrico. Además, se aplicarán controles para asegurar que no se produzcan derrames de aceites o combustibles en estas zonas.

Se evitarán interferencias con aguas subterráneas para no contaminarlas, adoptando medidas de precaución durante las excavaciones o perforaciones, y estableciendo barreras de contención en caso de detectar la presencia de acuíferos.

Los residuos como hormigones y otros sobrantes se deberán recoger correctamente y trasladar a lugares de gestión autorizados, garantizando una manipulación segura que evite su llegada a cursos de agua o zonas de infiltración.

Se implementarán mecanismos de control para evitar el vertido de sólidos en suspensión en los cauces de las aguas superficiales, como la instalación de barreras de sedimentos o sistemas de filtrado en las áreas de trabajo cercanas al agua.

Tras el paso de los vehículos, la maquinaria y otras actividades de obra, se realizará una limpieza exhaustiva de la zona para evitar la acumulación de materiales residuales y la erosión del suelo. Asimismo, se aplicarán técnicas de restauración del terreno para devolverle su estabilidad y vegetación natural en la medida de lo posible.

6.2. Fase de explotación.

Revisión del vallado del recinto.

Se realizará una inspección periódica y minuciosa del vallado perimetral del recinto destinado a la explotación con el fin de garantizar su integridad estructural y evitar posibles accesos no autorizados. Esta medida busca impedir la entrada de personas, vehículos no autorizados y animales ajenos a la explotación, minimizando así riesgos de transmisión de enfermedades y alteraciones en la operativa interna. En caso de detectar anomalías o deterioros, se procederá a la reparación inmediata para mantener la seguridad del recinto.

Registro de visitantes.

Con el objetivo de controlar el acceso al recinto, se establecerá un protocolo de registro de visitantes, mediante el cual toda persona que desee ingresar deberá identificarse y ser registrada en el libro de visitas, dejando constancia de la fecha, el motivo de la visita y los datos de contacto. Además, se implementará un control de desinfección obligatorio previo al ingreso, que incluirá la desinfección de calzado y vehículos en puntos específicos, con la finalidad de reducir la introducción de agentes patógenos externos.

Gestión responsable de purines.

La gestión de los purines generados se realizará de manera rigurosa y conforme a la legislación ambiental vigente, priorizando el tratamiento y la valorización de los residuos orgánicos para reducir su impacto en el entorno. Se establecerá un sistema de almacenamiento adecuado que impida filtraciones al suelo y se aplicarán técnicas de aplicación controlada en campos de cultivo, optimizando su uso como fertilizante natural. Asimismo, los cadáveres de animales y materiales contaminantes serán tratados según lo estipulado en este Estudio de Impacto Ambiental, el Código de Buenas Prácticas Agrarias y otras normativas específicas aplicables.

Uso responsable del agua.

Se fomentará el uso eficiente y racional del agua a través de la implementación de sistemas de control de caudal y la instalación de dispositivos de ahorro hídrico en

bebederos y sistemas de limpieza. Además, se llevará a cabo una concienciación continua del personal sobre la importancia de reducir el consumo de agua, asegurando así la sostenibilidad del recurso a largo plazo.

Mantenimiento de colectores solares.

El sistema de energía solar se someterá a revisiones técnicas periódicas para garantizar el correcto funcionamiento de los colectores solares. Estas inspecciones incluirán la limpieza de las superficies captadoras, la verificación de las conexiones y la comprobación del estado general de la instalación. Con ello se busca optimizar la eficiencia energética, reducir el consumo de energía convencional y minimizar la huella de carbono de la explotación.

Revisión de sistemas de impermeabilización.

Se llevarán a cabo controles regulares de los sistemas de impermeabilización de los canales de saneamiento, fosas de deyecciones y estercoleros para prevenir fugas que puedan derivar en la contaminación del subsuelo y de los recursos hídricos. Estas revisiones se realizarán de conformidad con la Ordenación de Avicultura de Carne (Real Decreto 1084/2005) y lo establecido en el apartado 2.2 de este Estudio de Impacto Ambiental, asegurando la integración y coherencia entre la normativa y las prácticas operativas.

Seguimiento del consumo de agua.

Se implementará un sistema de monitoreo continuo del consumo de agua, mediante la instalación de contadores en puntos estratégicos que permitan controlar el gasto diario tanto para la hidratación de los animales como para las labores de limpieza de las instalaciones. Los registros obtenidos se analizarán periódicamente para detectar posibles fugas o consumos excesivos y aplicar medidas correctivas de inmediato.

Limpieza de instalaciones.

Se aplicará un riguroso protocolo de limpieza y desinfección de todas las instalaciones, maquinaria, tuberías y herramientas de trabajo. Estas acciones se llevarán a cabo de manera regular y, específicamente, antes de cualquier modificación en la producción o ingreso de nuevos animales, garantizando condiciones higiénico-sanitarias óptimas y minimizando riesgos de enfermedades.

Plan de control y gestión de residuos.

Se implementará un completo plan de gestión de residuos, que contemplará la identificación, clasificación, almacenamiento y disposición final de los desechos generados en la actividad. Este plan se ajustará a la normativa vigente y considerará la aplicación de estrategias de reducción, reutilización y reciclaje de materiales, promoviendo una gestión ambientalmente responsable.

Materiales de larga duración.

Se seleccionarán materiales que ofrezcan la mayor vida útil posible, priorizando aquellos que presenten alta resistencia a las condiciones climáticas, agentes químicos y al desgaste propio de la actividad diaria. Además, se tendrá en cuenta la facilidad de mantenimiento y reparación de estos materiales, lo que contribuirá a prolongar su durabilidad y reducir la necesidad de reposición frecuente. Esta elección no solo optimizará los recursos a largo plazo, sino que también minimizará la generación de residuos, fomentando una explotación más sostenible y eficiente.

7. Conclusiones.

La creación y construcción de la nave de cría de patos y la ampliación de la instalación fotovoltaica, así como la puesta en marcha del proyecto, conllevan una serie de efectos e impactos tanto negativos como positivos en diversos aspectos, incluidos los sociales y económicos, los cuales beneficiarán al entorno social de la zona al generar nuevos puestos de trabajo.

Es fundamental resaltar que el proyecto propuesto se ajustará a las normativas vigentes de la comunidad autónoma de Castilla y León, con el objetivo de obtener la autorización correspondiente por parte de las autoridades competentes.

Después de realizar un análisis exhaustivo, se ha determinado que todos los impactos que podrían surgir durante la fase de construcción y la fase de explotación son compatibles o no significativos. Además, se ha evaluado que estos impactos no tendrán repercusiones perjudiciales a largo plazo para el entorno de la zona, siempre y cuando se sigan y cumplan las medidas preventivas y las buenas prácticas propuestas. Así, se busca minimizar al máximo estos impactos, con el fin de afectar lo menos posible al entorno.

En resumen, se espera que la creación y operación de la nave de cría de patos y la ampliación de la instalación fotovoltaica contribuyan al desarrollo social y económico de la zona, generando empleo, al mismo tiempo que se cumplen las normativas pertinentes y se adoptan medidas preventivas para garantizar un impacto ambiental mínimo

ANEJO 12: Plan de control de calidad

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE ANEJO 12

1. Introducción. 1
3
2. Normativa y legislación aplicables. 3
2.1. Normativa de carácter general 7
2.2. X. Control de calidad y ensayos 7
2.2.1. XE. Estructuras de hormigón 7
2.2.2. XM. Estructuras metálicas 7
2.2.3. XS. Estudios geotécnicos

3. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales. 10

4. Control de calidad en la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra. 12

5. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado. 30

1. INTRODUCCIÓN.

1. INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. Normativa de carácter general

NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Modificada por:

Ley de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Ley 10/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Modificada por:

Medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores: de seguros privados, de planes y fondos de pensiones, del ámbito tributario y de litigios fiscales

Real Decreto Ley 3/2020, de 4 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 5 de febrero de 2020

Modificada por:

Ley de calidad de la Arquitectura

Ley 9/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desarrollada por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2 de junio de 2021

2.2. X. Control de calidad y ensayos

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

2.2.1. XE. Estructuras de hormigón

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

2.2.2. XM. Estructuras metálicas

DB-SE-A Seguridad estructural: Acero

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

2.2.3. XS. Estudios geotécnicos

DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

ANS010 Solera de hormigón. 375,00 m²

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	▪ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	▪ Inferior al espesor de la solera.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	▪ Inferior a 0,5 cm. ▪ Superior a 1 cm.

FASE	4	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por solera	▪ Inferior a 10 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	▪ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ▪ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Replanteo de las juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Separación entre juntas.	1 en general	▪ Superior a 5 m.
6.3	Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m²	▪ Superior a 20 m².

FASE	7	Corte del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	▪ Inferior a 3,3 cm.

CHH005 Hormigón de limpieza. 100,00 m³

FASE	1	Replanteo.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m² de superficie	▪ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de superficie	▪ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ▪ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m² de superficie	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de superficie	▪ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

EAS005 **Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.** **4,00 Ud**

EAS005b **Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.** **4,00 Ud**

EAS005c **10,00 Ud**

de acero, con pernos soldados.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	▪ Variaciones superiores a ±3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ▪ Variaciones superiores a ±4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ▪ Variaciones superiores a ±6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	▪ Variaciones superiores a ±1 mm.

EAS010 Acero UNE-EN 10025 S275J HEA 5.453,00 kg

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 pilares	▪ Variaciones superiores a ±3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ▪ Variaciones superiores a ±4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ▪ Variaciones superiores a ±6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Colocación y fijación provisional del pilar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del pilar.	1 cada 10 pilares	▪ Variaciones superiores a ±3 mm en longitudes de hasta 3 m. ▪ Variaciones superiores a ±4 mm en longitudes superiores a 3 m.
2.2	Dimensiones de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	▪ Espesor inferior al especificado en el proyecto.
2.3	Vuelo de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	▪ Variaciones superiores a 5 mm por defecto.

FASE	3	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Posición y nivelación de las chapas.	1 cada 10 pilares	▪ Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm. ▪ Falta de nivelación.
3.2	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares	▪ Desplome superior a 1 mm/m.

FASE	4	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 pilares	▪ Cordón discontinuo. ▪ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ▪ Variaciones en el espesor superiores a ±0,5 mm.

EAV010 Acero UNE-EN 10025 S275J0 IPE **5.892,00 kg**

FASE	1	Colocación y fijación provisional de la viga.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo de viga.	1 por viga	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 por planta	▪ Falta de nivelación. ▪ Nivelación incorrecta.

FASE	3	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 vigas	▪ Cordón discontinuo. ▪ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ▪ Variaciones en el espesor superiores a ±0,5 mm.

FLA035 Fachada de paneles sándwich aislantes, de acero, "ACH". **320,00 m²**

FASE	1	Corte, preparación y colocación de los paneles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m² y no menos de 1	▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Alineación.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	▪ Variaciones superiores a ±2 mm.
1.3	Aplomado.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	▪ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	2	Fijación mecánica de los paneles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m² y no menos de 1	▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m² y no menos de 1	▪ Falta de estanqueidad.

LGA020 Puerta corredera para garaje, de acero galvanizado. 1,00 Ud

FASE	1	Colocación y fijación de los perfiles guía.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación de las guías.	1 cada 5 unidades	▪ Variaciones superiores a ±2 mm.
1.2	Distancia entre guías, medida en sus extremos.	1 cada 5 unidades	▪ Variaciones superiores al 0,2% de la altura o de la anchura del hueco.

FASE	2	Instalación de la puerta de garaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	▪ Inferior a 0,8 cm. ▪ Superior a 1,2 cm.
2.2	Aplomado y nivelación.	1 cada 5 unidades	▪ Variaciones superiores a ±2 mm.

ILE011 Arqueta de registro de enlace. 9,00 Ud

ILP011 Arqueta de registro secundario. 2,00 Ud

ILP011b Arqueta a pie de bajante registrable, 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	▪ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por unidad	▪ Inferior a 10 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	▪ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ▪ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Montaje de las piezas prefabricadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, conexión y dimensiones.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Colocación, impermeabilización y solapes.	1 por unidad	▪ Entregas insuficientes. ▪ Solapes insuficientes.

FASE	5	Colocación de accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tapa de la arqueta.	1 por unidad	▪ Falta de enrase con el pavimento.

IEH012 Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 1,00 m

FASE	1	Tendido del cable.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	▪ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	2	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexionado.	1 por circuito de alimentación	▪ Falta de sujeción o de continuidad. ▪ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

IEL010 Línea general de alimentación. 1,00 m

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la línea.	1 por línea	▪ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por línea	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro y fijación.	1 por línea	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Tendido de cables.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sección de los conductores.	1 por línea	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Colores utilizados.	1 por línea	▪ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	4	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por línea	▪ Falta de sujeción o de continuidad.

IED010 Derivación individual. 1,00 m

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la derivación individual.	1 cada 5 derivaciones	▪ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 cada 5 derivaciones	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro.	1 cada 5 derivaciones	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Separaciones.	1 cada 5 derivaciones	▪ Distancia a otras derivaciones individuales inferior a 5 cm. ▪ Distancia a otras instalaciones inferior a 3 cm.

FASE	3	Tendido de cables.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	▪ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	4	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por planta	▪ Falta de sujeción o de continuidad.

IEF002 Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, sobre cubierta plana. 50,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Montaje y fijación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición.	1 por unidad	▪ Se producen sombras sobre los captadores solares.

IEF004 Soporte para módulo solar fotovoltaico. 50,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición.	1 por unidad	▪ Se producen sombras sobre los captadores solares.

IEF050 Armario de conexiones. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 en general	▪ Ausencia de caja de entrada en el punto de entrada general si la canalización es empotrada o superficial. ▪ Ausencia de caja de entrada en los cambios de dirección.

IFM005 Tubería para montante, colocada superficialmente. 2,00 m

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	▪ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	▪ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	▪ Ausencia de pasamuros.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	▪ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

IFI007 Conjunto de llaves de paso. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 cada 10 llaves	▪ Variaciones superiores a ±30 mm. ▪ Difícilmente accesible.

FASE	2	Conexión de las válvulas a los tubos.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.		1 cada 10 llaves	▪ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

IFI008 Llave de paso. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 cada 10 llaves	▪ Variaciones superiores a ±30 mm. ▪ Difícilmente accesible.

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.		1 cada 10 llaves	▪ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

IFW030 Grifo. 2,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 cada 10 unidades	▪ Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ▪ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

IFW040 Válvula de retención. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	▪ Variaciones superiores a ±30 mm. ▪ Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ▪ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

IlI111 Luminaria circular tipo Downlight, con lámpara LED. Instalación en superficie. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	▪ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	▪ Fijación deficiente.
2.2	Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	▪ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ▪ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.
2.3	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ISB011 Bajante en el exterior del edificio para aguas residuales y pluviales. 1,00 m

ISB011b Bajante en el exterior del edificio para aguas residuales y pluviales. 2,00 m

ISB011c Bajante en el exterior del edificio para aguas residuales y pluviales. 7,00 m

FASE	1	Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la bajante.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	▪ No se han respetado.
1.4	Situación de los elementos de sujeción.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Separación entre elementos de sujeción.	1 cada 10 m	▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	▪ Falta de resistencia a la tracción.
4.2	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	▪ Existencia de restos de suciedad.
4.3	Estanqueidad.	1 cada 10 m	▪ Falta de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ISC010 Canalón visto de piezas preformadas. 1,00 m

FASE	1	Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	▪ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	▪ Superior a 20 m.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre gafas.	1 cada 20 m	▪ Superior a 70 cm.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Solape.	1 cada 20 m	▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

ISD004 Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente. 1,00 m

FASE	1	Presentación de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Pendientes.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	▪ Ausencia de pasamuros.
3.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	▪ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ISD008 Bote sifónico. 2,00 Ud

FASE	1	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por unidad	▪ No coincidencia con la rasante del pavimento.
1.2	Diámetro.	1 por unidad	▪ Inferior a 110 mm.
1.3	Unión del prolongador con el bote sifónico.	1 por unidad	▪ Falta de estanqueidad.
1.4	Fijación al forjado.	1 por unidad	▪ Existencia de holgura.
1.5	Distancia del bote sifónico a la bajante.	1 por unidad	▪ Superior a 2 m.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ISS005 Válvula antirretorno de seguridad. 1,00 Ud

FASE	1	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de la válvula.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ▪ Uniones sin elemento de estanqueidad.

ISS012 Conexión del colector suspendido a la acometida general de saneamiento. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, pendientes y trazado.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	▪ No se han respetado.
1.4	Situación.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 10 m	▪ Superior a 75 cm.

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sujeción de las abrazaderas al forjado.	1 cada 10 m	▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo, situación y dimensión.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Pendiente.	1 cada 10 m	▪ Inferior al 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	▪ Holgura inferior a 1 cm. ▪ Ausencia de pasamuros.
4.4	Limpieza.	1 cada 10 m	▪ Existencia de restos de suciedad.
4.5	Estanqueidad.	1 cada 10 m	▪ Falta de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ISS020 Colector suspendido para sistema de drenaje sifónico de cubierta, sistema Akasison "JIMTEN". 1,00 m

FASE	1	Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, pendientes y trazado.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	▪ No se han respetado.
1.4	Situación.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 10 m	▪ Superior a 75 cm.

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación de las abrazaderas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sujeción de las abrazaderas al forjado.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo, situación y dimensión.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Pendiente.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	▪ Holgura inferior a 1 cm. ▪ Ausencia de pasamuros.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

QUM020 Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero. 1.248,00 m²

FASE	1	Fijación mecánica de los paneles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.3	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	▪ Falta de estanqueidad.

FASE	2	Sellado de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Sellado.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

UVV010 Verja modular continua, con montantes metálicos, para vallado de parcela. 1,00 m

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	▪ Variaciones superiores a ±10 mm.

FASE	2	Aplomado y nivelación de los tramos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado.	1 cada 20 m	▪ Variaciones superiores a ±5 mm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Nivelación.	1 cada 20 m	▪ Variaciones superiores a ±5 mm.

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la dirección facultativa durante el transcurso de la obra.

Anejo 13: Programación para la ejecución.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

INDICE ANEJO 13.

1. Introducción..... 1

2. Desarrollo de las obras..... 1

3. Identificación de las diferentes tareas..... 1

4. Previsión de tiempos de ejecución de las actividades 2

5. Organización de obra..... 4

5.1 Gráfico Pert. 5

5.2 Diagrama de Gantt..... 7

1. Introducción

Este anejo detalla las actividades y el proceso de ejecución del proyecto, estimando la duración teórica de cada tarea y el tiempo total de la obra, con posibilidad de ajustes durante su desarrollo.

El proyecto contempla la construcción de una nave para patos de 24 x 52 m. La planificación busca proporcionar una estimación precisa de los plazos de ejecución para el promotor y los agentes involucrados.

Las fases principales incluyen son estas.

-Identificación de las actividades a realizar.

-Estimación del tiempo necesario para cada tarea.

-Planificación cronológica de la ejecución.

2. Desarrollo de las obras.

El primer paso es la obtención de los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución del proyecto, tarea que corresponde al director de obra.

Una vez identificados y delimitados los terrenos, se inicia la construcción. En este punto, el director de obra firmará el "acta de replanteo", documento que establece la fecha de inicio y marca el comienzo del cómputo de plazos.

Al finalizar las obras, se procederá a comprobar el correcto funcionamiento de las instalaciones y equipos. Finalmente, se realizará una inspección general y se emitirá el "certificado final de obra".

3. Identificación de las diferentes tareas.

A continuación, se detalla brevemente cada una de las actividades que conforman el proyecto:

- Concesión de permisos, autorizaciones y licencias: gestión de trámites administrativos necesarios para el inicio de la obra.
- Acondicionamiento del terreno: incluye la limpieza de la capa vegetal, nivelación del terreno, excavaciones y replanteo de las obras.
- Cimentaciones: excavación para la instalación de armaduras de acero y posterior vertido de hormigón en zapatas y cimientos.
- Red de saneamiento: consiste en la excavación de zanjas, instalación de arquetas y colocación de conducciones enterradas.

- Estructuras: Consiste en la instalación de las estructuras de acero de la obra, incluyendo la colocación de pilares, vigas, correas y los trabajos de soldadura requeridos.
- Cubiertas: Comprende la fijación de los paneles tipo sándwich a las correas y la instalación de los elementos necesarios para la evacuación de aguas pluviales.
- Cerramientos: Implica la colocación de bloques de hormigón para conformar los cerramientos exteriores de las construcciones.
- Solera: Incluye la extensión de una capa de grava, su compactación y el posterior vertido de una capa de hormigón.
- Instalaciones: Se encarga de la ejecución de las instalaciones eléctricas (colocación de puntos de luz, enchufes, luminarias, etc.) y de fontanería (tomas de agua, bebederos, etc.).
- Carpintería y vallados: Contempla la instalación de puertas y vallas metálicas para la separación de corrales.
- Instalaciones ganaderas: Incluye la colocación de silos, depósitos de agua, comederos, la manga de manejo y los sistemas de alimentación automática.
- Urbanización: Comprende la adecuación del terreno no edificado mediante la nivelación y cierre perimetral de la parcela.

4. Previsión de tiempos de ejecución de las actividades.

En este apartado se estima el tiempo requerido para cada actividad y, con ello, la duración total de la obra.

Para ello, se emplea la metodología PERT (Program Evaluation and Review Technique), una herramienta que permite organizar y planificar detalladamente proyectos con múltiples actividades.

Se establecen tres estimaciones de tiempo para cada tarea:

- Tiempo optimista (To).Representa el tiempo mínimo necesario si la actividad transcurre sin contratiempos.
- Tiempo pesimista (Tp). Indica el tiempo máximo requerido en caso de dificultades o retrasos.
- Tiempo más probable (Tm). Es la estimación media en condiciones normales de ejecución.

A partir de estos valores, se calcula el Tiempo esperado (Te), que es una aproximación realista del tiempo requerido considerando posibles imprevistos.

La ecuación utilizada para determinar el Tiempo esperado (Te) es:

$$Te = (To + 4 \cdot Tm + Tp) / 6$$

En la Tabla 1 se detallan los tiempos estimados para cada actividad, así como la duración total de la obra. Esta información permite tener una visión clara de la planificación y distribución del tiempo a lo largo del proyecto.

Tabla 1. Previsión de los tiempos de ejecución de las actividades. (Fuente:Elaboración propia.)

	Tarea	**Tiempo Early**	**Tiempo Last**	**Tiempo probable**	**Precedencias**
A	Permisos , autorizaciones y licencias	8	16	12	-
B	Acondicionamiento del terrerno	5	7	6	A
C	Cimentaciones	5	7	6	B
D	Red de saneamiento	1	3	2	B
E	Estructuras	7	9	8	C
F	Cubierta	4	6	5	E
G	Cerramientos	2	4	3	E
H	Solera	3	5	4	F Y D
I	Instalaciones	4	6	5	H Y G
J	Vallado y carpintería.	6	8	7	I
K	Instalaciones ganaderas	2	4	3	J Y I
L	Urbanización.	1	1	1	K

Tabla 2. Previsión de los tiempos de ejecución de las actividades y tiempo esperado.

Tarea	To	Tm	Tp	Precedencias	Te
A	8	12	16	-	12.0
B	5	6	7	A	6.0
C	5	6	7	B	6.0
D	1	2	3	B	2.0
E	7	8	9	C	8.0
F	4	5	6	E	5.0
G	2	3	4	E	3.0
H	3	4	5	F, D	4.0
I	4	5	6	H, G	5.0
J	6	7	8	I	7.0
K	2	3	4	J, I	3.0
L	1	1	1	K	1.0

5. Organización de las obras.

Para estructurar la planificación del proyecto, se emplea Microsoft Excel para la elaboración del Diagrama de Gantt y el Gráfico PERT, herramientas fundamentales para visualizar el calendario de ejecución de la obra.

5.1. Gráfico PERT.

En la Tabla 2 se presenta el código utilizado para la elaboración del Gráfico PERT, el cual permite organizar y secuenciar las tareas del proyecto de manera eficiente.

Tabla 2. Código seguido en el gráfico Pert.

TAREA	
INICIAL EARLY	FINAL EARLY
INICIAL LAST	FINAL LAST
TIEMPO MÁS PROBABLE	

A continuación, en la Figura 1, se muestra un diagrama compuesto por cuadros y flechas que representan el orden cronológico de ejecución de cada actividad, así como su duración estimada.

Este gráfico facilita la identificación de la ruta crítica del proyecto, es decir, la secuencia de actividades que determina la duración mínima de la obra.

Figura 1. Gráfico Pert.

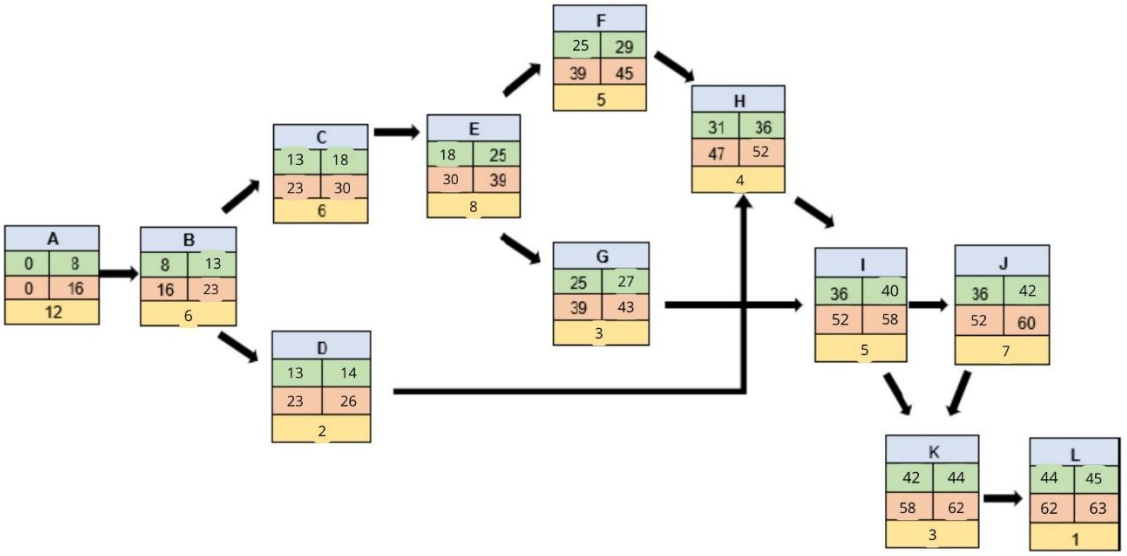
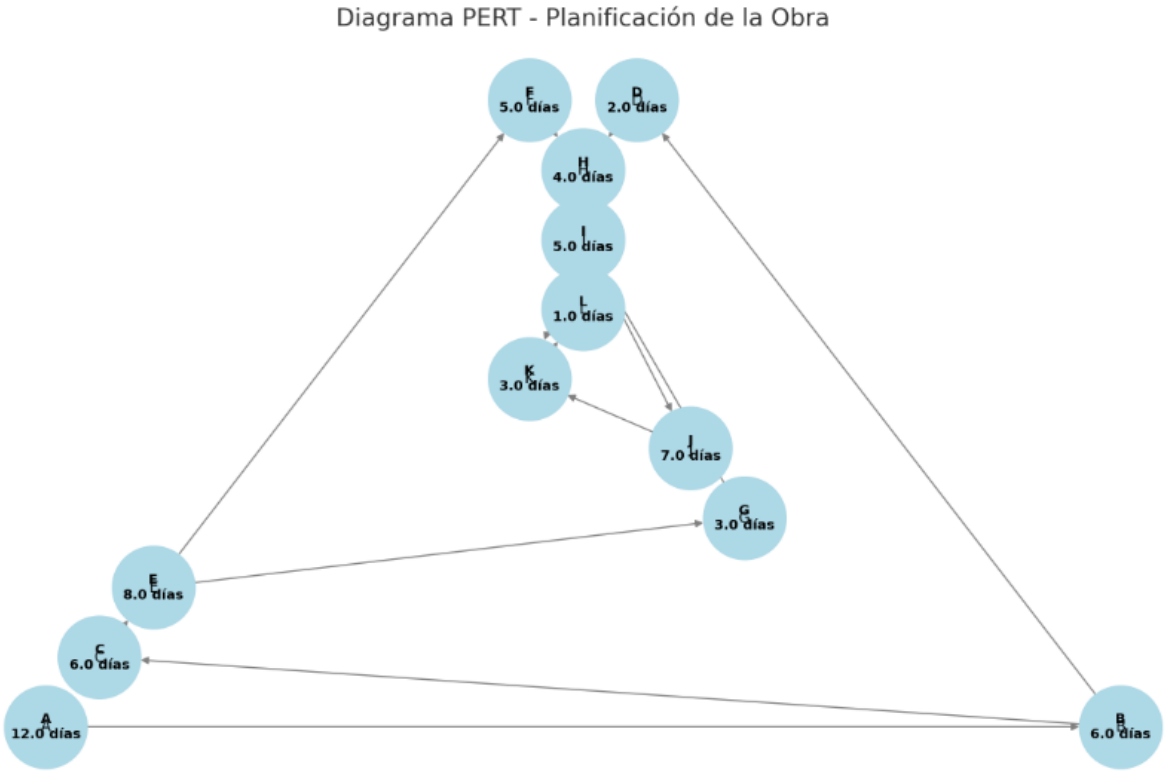


Figura 2. Diagrama Pert



5.2 Diagrama de Gantt.

El diagrama de Gantt muestra la secuencia y duración de cada tarea en el proyecto. En él se incluyen todos los días laborables, considerando los festivos nacionales y autonómicos de Castilla y León que puedan coincidir con el período de ejecución.

Para su elaboración, se ha tomado como referencia una jornada laboral de 8 horas diarias, estableciendo los sábados y domingos como días de descanso.

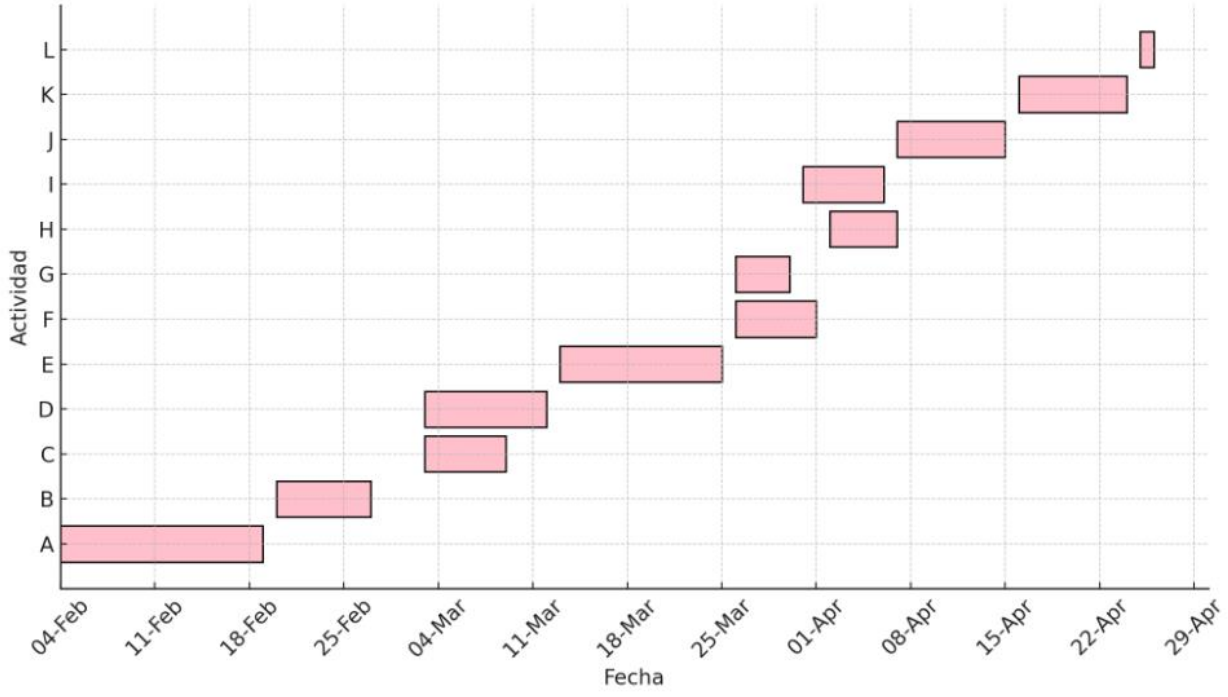
A continuación, en la Tabla 3, se presentan las tareas planificadas junto con sus fechas estimadas de inicio y finalización.

Tabla 3. Duración y fecha de cada una de las tareas a realizar.

Actividad	Fecha Inicio	Duración	Fecha Fin
A	04-feb	12	19-feb
B	20-feb	6	27-feb
C	03-mar	6	09-mar
D	03-mar	2	06-mar
E	13-mar	8	25-mar
F	25-mar	5	1-abr
G	26-mar	3	30-mar
H	2-abr	4	7-abr
I	31 -mar	5	6-abr
J	7-abr	7	15-abril
K	16 –abr	3	24-abril
L	25 abril	1	26 abril

La obra empezará el 4 de febrero de 2026 y finalizará el 26 de abril de 2026.

Figura 3. Gráfico de Gantt



Anejo 14: Protección contra incendios.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

INDICE ANEJO 14.

1. Objeto. 1

2. Normativa a aplicar. 1

3. Caracterización por su ubicación. 1

4. Nivel de riesgo de cada área de incendio. 2

5. Requisitos constructivos. 4

6. Requisitos de instalaciones de protección contra incendios. 4

1. Objeto.

El presente anejo tiene como objetivo definir y establecer los requisitos necesarios para cumplir con la normativa de protección contra incendios en el marco del proyecto actual. La explotación cuenta con una nave destinada a la cría de patos. Este anejo está orientado a cubrir las necesidades de protección contra incendios asociadas a la construcción de una nueva nave para la ampliación de la explotación.

2. Normativa aplicable.

La normativa aplicable a este proyecto se rige por el Código Técnico de la Edificación (CTE), en particular por el Documento Básico de Seguridad contra Incendios (DB-SI). Según el artículo 2 de la Parte I del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el CTE se aplica a edificaciones que requieran licencia o autorización, con excepción de construcciones de escasa entidad y sin riesgo para personas.

El DB-SI establece en su ámbito de aplicación que quedan excluidos los edificios y establecimientos industriales sujetos al *Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*, aprobado mediante el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre. En su artículo 2.3, dicho reglamento excluye específicamente las actividades agropecuarias, por lo que este proyecto no está obligado a su cumplimiento. No obstante, se han seguido sus lineamientos para garantizar la seguridad contra incendios en la nueva nave.

Asimismo, la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, establece en su artículo 3 que la seguridad en caso de incendio debe permitir el desalojo seguro del edificio, limitar la propagación del fuego y facilitar la actuación de los equipos de emergencia.

Dado que el CTE y el DB-SI se aplican cuando existe riesgo para las personas, su aplicación en instalaciones destinadas exclusivamente a animales y bienes es opcional. Sin embargo, según el apartado III del DB-SI, si un edificio no se encuentra expresamente definido en su Anejo SI A, deberá cumplir las condiciones del uso al que mejor pueda asimilarse.

En consecuencia, aunque el reglamento específico para establecimientos industriales no es exigible en este caso, se han adoptado medidas de seguridad basadas en el CTE para asegurar la protección contra incendios en la nave.

3. Caracterización según ubicación.

Según lo dispuesto en el Apéndice 2.1 del Anexo I del Real Decreto 2267/2004, y considerando las características específicas del proyecto, se clasifica la ubicación de la nave dentro del Tipo C, dado que la distancia entre edificaciones próximas supera los 3 metros.

4. Nivel de Riresgo del área de incendio.

Considerando las características de este proyecto, se define una única área de incendio con una superficie total de 620 m².

Según lo especificado en el Apéndice 3.4 del Anexo I del Real Decreto 2267/2004, el cálculo de la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, para esta área de incendio se realiza utilizando la fórmula:

$$Q_a = \frac{\sum_{i=1}^{n} q_{fi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot S_i}{A} \cdot R_a$$

Donde:

- Q_a es la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- q_{xxi} es la carga de fuego aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.
- C_i es un coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) presentes en el sector de incendio.
- h_i es la altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles (i), en metros.
- S_i es la superficie construida de cada uno de los edificios industriales (i) que componen el establecimiento industrial, en m².
- A es el área total del sector de incendio, en m².
- R_a es un factor corrector asociado al riesgo de incendio en función del entorno y las medidas de protección.
- S_i: superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento iii, existente en el sector de incendio, en m2m^2m2.
- R_a: coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad inherente a la actividad industrial desarrollada en el sector de incendio (producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.).
- A: superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m2m^2m2.

Parámetros definidos para el proyecto

De acuerdo con el proyecto en cuestión, los valores adoptados son los siguientes:

1. q_{xxi}:
   Según la Tabla 1.2 del Anexo I del Real Decreto 2267/2004, para una actividad de almacenamiento de un material como paja prensada, el valor asignado es:

   qfi=800 MJ/m

C_i:
Según la Tabla 1.1 del Anexo I del mismo decreto, para un grado de peligrosidad media de los combustibles, el coeficiente es:

Ci=1.3

2. h_i:
   Se estima una altura de almacenamiento máxima de:

   hi=0.5m

3. S_i:
   La superficie ocupada por la zona de almacenamiento del material en cuestión es:

   Si=624m2

4. R_a:
   Según la Tabla 1.2 del Anexo I del decreto, para una actividad de almacenamiento de paja prensada, el valor asignado es:

   Ra=1.5R_a = 1.5Ra=1.5

5. A:
   El área total de ocupación del sector de incendio se define como:

   A=624 m 2A = 624 ^2A=624m2

Cálculo de la densidad de carga de fuego.

La densidad de carga de fuego, ponderada y corregida (QaQ_aQa), se calcula mediante la fórmula:

$$Q_a = \frac{\sum_{i=1}^{n} q_{fi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot S_i}{A} \cdot R_a$$

Sustituyendo los valores definidos:

Qa=800·1.3·0.5·624/624·1.5

Qa=624*800·1.3·0.5·624·1.5

Resolviendo:

Qa=624259,200·1.5=416·1.5 =624MJ/m2

El valor obtenido para la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, en la nave proyectada es:Qa=624MJ/m2

Este resultado cumple con los parámetros establecidos en la normativa vigente y asegura la correcta clasificación y tratamiento del área de incendio.

En función del valor obtenido para la densidad de carga de fuego ponderada y corregida, y conforme a lo establecido en la Tabla 1.3. del Anexo I del Real Decreto 2267/2004, la edificación proyectada se clasifica con un nivel de riesgo intrínseco BAJO 2.

5. Requisitos constructivos.

De acuerdo con el Anexo II del Real Decreto 2267/2004 y considerando las características del proyecto, se derivan los siguientes requisitos:

La superficie máxima permitida para cada sector de incendio es de 6.000 m², dado el nivel de riesgo intrínseco BAJO 2 y el tipo de edificación C.

Los cerramientos deberán emplear productos con una clasificación mínima Ds3 d0 (M3) o superior. Para los suelos, se aplicará un acabado superficial de productos clasificados como CFL-s1 (M2) o superior.

Todos los elementos estructurales de la edificación deberán garantizar una estabilidad al fuego de R 30 (EF-30).

Se instalarán 8 salidas de evacuación equipadas con puertas antiincendios de una anchura mínima de 80 cm, cumpliendo con lo establecido en el artículo 7 de la NBE-CPI/96. Además, la distancia máxima de recorrido hasta una salida será inferior a 50 metros, conforme al número de salidas disponibles.

6. Requisitos de instalaciones de protección contra incendios.

Conforme a lo especificado en el Anexo III del Real Decreto 2267/2004, y considerando las características particulares del proyecto, se establecen las siguientes medidas.

- Se instalará un total de 2 extintores, los extintores se colocaran al lado de cada salida. Los extintores serán de eficiencia 21A-113B. A una altura de 1,5 metros desde el rasante.

- Se instalarán un sistema de alumbrado de emergencia con una luminaria encima de cada salida. La potencia de las luminarias de emergencia será de 5W.

Anejo 15.Estudio de Seguridad y salud.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

1.1.2. Objeto

1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

1.3.1. Medios de auxilio en obra

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

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

1.4.1. Vestuarios

1.4.2. Aseos

1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

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

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

1.6.1. Caídas al mismo nivel

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

1.6.3. Polvo y partículas

1.6.4. Ruido

1.6.5. Esfuerzos

1.6.6. Incendios

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

1.7.1. Caída de objetos

1.7.2. Dermatosis

1.7.3. Electrocuciones

1.7.4. Quemaduras

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

1.8.2. Trabajos en instalaciones

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales
1.10. Medidas en caso de emergencia
1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

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

1. MEMORIA

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

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

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.

b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.

d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

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

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

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

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

1.1.3. Contenido del EBSS

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

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

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

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

- Promotor: Manuel de Prado Gairoud
- Autor del proyecto: Aitana De Prado Viargues
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud: Aitana De Prado Viargues

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 187.609,26 €
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 4

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

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

- Dirección: Camino hondo, s/n, 34170 Villamartín de Campos, Palencia, Villamartín de Campos (Palencia)
- Accesos a la obra: 1
- Topografía del terreno: Llanura predominantemente plana, con algunas elevaciones menores que forman pequeños cerros
- Edificaciones colindantes: 3
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales: Presenta un clima mediterráneo continentalizado, con veranos calurosos y secos, donde las temperaturas pueden superar los 30°C, e inviernos fríos, con temperaturas que pueden descender por debajo de 0°C y frecuentes heladas. Las precipitaciones anuales son escasas, entre 400 y 600 mm, concentrándose principalmente en primavera y otoño, mientras que el verano es muy seco. La región experimenta vientos moderados del norte y noroeste, lo que contribuye a la baja humedad en los meses cálidos, generando grandes oscilaciones térmicas entre el día y la noche.

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

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

1.2.4. Características generales de la obra

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

1.2.4.1. Cimentación

HA-25/B/20/XC2

1.2.4.2. Estructura de contención

Suelo

1.2.4.3. Estructura horizontal

Acero S275

1.2.4.4. Fachadas

Panel sándwich

1.2.4.5. Soleras y forjados sanitarios

Hormigón en masa.

1.2.4.6. Cubierta

Paneles Sandwich

1.2.4.7. Instalaciones

Fontanería , electrica. fotovoltaica y de saneamiento.

1.2.4.8. Partición interior

Partición interior.

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

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

1.3.1. Medios de auxilio en obra

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

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

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

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

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

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital Río Carrión Av. Donantes de Sangre, s/n, 34005 Palencia 979 16 70 00	5,00 km
Comunicación a los equipos de salvamento	Centro de salud de Villarramiel. C. Sta. María, 34350 Villarramiel, Palencia 112	5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Av. Donantes de Sangre, s/n, 34005 Palencia se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

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

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

1.4.1. Vestuarios

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

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

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

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

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

Riesgos generales más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

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

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

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

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

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera

- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

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

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

1.5.3.4. Visera de protección

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

1.5.3.5. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.3.6. Plataforma de descarga

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

1.5.3.7. Plataforma suspendida

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se utilizarán pasarelas de tablones entre las plataformas de los andamios colgantes.
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Grúa torre

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.
- El operador de la grua se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista.
- El gruísta no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa.
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

1.5.4.6. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

1.5.4.7. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.8. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

1.5.4.9. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.10. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.11. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.12. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.13. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.14. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.15. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. Dermatosis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electrocuciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Modificado por:

Medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas

Real Decreto Ley 4/2023, de 11 de mayo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 12 de mayo de 2023

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

Real Decreto 487/2022, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22 de junio de 2022

Texto consolidado. Última modificación: 11 de enero de 2023

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 11 de enero de 2023

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D.

374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Proyecto de ampliación de una ganadería avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).", situada en Camino hondo, s/n, 34170 Villamartín de Campos, Palencia, Villamartín de Campos (Palencia), según el proyecto redactado por Aitana De Prado Viargues. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

3.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.

b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la dirección facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u

órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
  - Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
  - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía

- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

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

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calientaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

Anejo 16.Justificación de precios.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			1 Acondicionamiento del terreno				
1.1	E02EAM030	**m2**	**Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.**				
	O01OA070		0,115	m2	Peón ordinario	10,340	1,19
	M05PN010		0,012	m2	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,000	0,40
	M10MM010		0,193	m2	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	0,153	0,03
			3,000	%	Costes indirectos	1,620	0,05
					Precio total por m2		**1,67**
1.2	E02EAM020	**m3**	**Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxilares.**				
	O01OA070		0,005	m2	Peón ordinario	10,340	0,05
	M05PN020		0,012	m2	Pala carg.neumát. 155 CV/2,5m3	21,000	0,25
			3,000	%	Costes indirectos	0,300	0,01
					Precio total por m3		**0,31**
1.3	E02ESA060	**m3**	**Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.**				
	O01OA070		0,007	m2	Peón ordinario	10,340	0,07
	M05PN010		0,015	m2	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,000	0,50
	M08NM020		0,015	m2	Motoniveladora de 200 CV	48,000	0,72
	M07CB010		0,015	m3	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	0,31
	M08RN010		0,085	m3	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t	6,700	0,57
	M08CA110		0,020	m3	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400	0,51
			3,000	%	Costes indirectos	2,680	0,08
					Precio total por m3		**2,76**
1.4	E02ET020	**m3**	**Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.**				
	M05RN025		0,130	m3	Retrocargadora neum. 90 CV	31,080	4,04
	M07CB010		0,190	m3	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	3,97
	M07N060		1,000	m3	Canon de tierra a vertedero	0,260	0,26
			3,000	%	Costes indirectos	8,270	0,25
					Precio total por m3		**8,52**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			2 Cimentación			
2.1	cha021	**m3**	**Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 9,7 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**			
	mt07aco020a	1,000	ud	Separador homologado para cimentaciones	1,000	1,00
	mt07aco010c	1,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640	1,64
	mt08var050	0,039	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,530	0,06
	mt08var051	1,000	m3	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en 94,240 103,66	61,210	61,21
	mo043	0,003	h	Oficial 1ª ferrallista.	18,056	0,05
	mo045	0,004	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,270	0,09
	mo092	0,005	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,810	0,08
		3,000	%	Costes indirectos	64,130	1,92
				Precio total por m3		**66,05**
2.2	CHH005	**m³**	**Hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**			
	mt10hmf011eb	0,140	m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/12, fabricado en central.	80,290	11,24
	mo045	0,018	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,270	0,38
	mo092	0,011	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,810	0,18
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	11,800	0,24
		3,000	%	Costes indirectos	12,040	0,36
				Precio total por m³		**12,40**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3 Estructura			
3.1	EAS006	**ud**	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330 x 410 mm y espesor 35 mm, y montaje sobre 5 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 39 cm de longitud total, y 1 perno de 16 mm de diametro para los anclajes transversales ,embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala011l		100,890	kg	Pletina de acero.	2,140	215,90
	mt07aco010c		1,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640	1,64
	mt07www040c		4,000	ud	Juego de arandelas, tuerca contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro	1,990	7,96
	mt07www04		1,000	ud	Juego de arandelas , tuerca , contratuerca , para perno de anclaje de 16 mm de diámetro.	1,800	1,80
	mo0999		1,000	ud	CARTELAS 250 x 720 x 15 mm.	36,300	36,30
	mq08sol020		0,050	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	1,096	0,05
	mo047		0,020	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,270	0,37
	mo094		0,042	h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,099	0,68
			3,000	%	Costes indirectos	264,700	7,94
					Precio total por ud		**272,64**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2	EAS007	**ud**	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330 x 410 mm y espesor 35 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 57 mm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07www040c		1,000	ud	Juego de arandelas, tuerca contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro	1,990	1,99
	mt07ala011l		39,000	kg	Pletina de acero.	2,140	83,46
	mt07aco010c		1,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640	1,64
	mo0949999		1,000	ud	CARTELAS 100 X 410 X 8 mm	31,980	31,98
	mq08sol020		0,050	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	1,096	0,05
	mo047		0,020	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,270	0,37
	mo094		0,042	h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,099	0,68
			3,000	%	Costes indirectos	120,170	3,61
					Precio total por ud		**123,78**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.3	EAS008	**UD**	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330x350mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 17 mm de diámetro, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala011l	20,000	kg	Pletina de acero.	2,140	42,80
	mt07www040c	1,000	ud	Juego de arandelas, tuerca contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro	1,990	1,99
	mt07aco010c	1,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640	1,64
	mo0949789	1,000	ud	CARTELAS 100 X 350 X 8mm	30,400	30,40
	mq08sol020	0,050	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	1,096	0,05
	mo047	0,020	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,270	0,37
	mo094	0,042	h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,099	0,68
		3,000	%	Costes indirectos	77,930	2,34
				Precio total por UD		**80,27**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.4	EAS010b	**kg**	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala010dab		7.650,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,700	13.005,00
	mq08sol020		0,016	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	1,096	0,02
	mo047		0,016	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,270	0,29
	mo094		0,019	h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,099	0,31
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	13.005,620	260,11
			3,000	%	Costes indirectos	13.265,730	397,97
					Precio total por kg		**13.663,70**
3.5	EAS010c	**kg**	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala010dab		750,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,700	1.275,00
	mq08sol020		0,019	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	1,096	0,02
	mo047		0,016	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,270	0,29
	mo094		0,016	h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,099	0,26
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	1.275,570	25,51
			3,000	%	Costes indirectos	1.301,080	39,03

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total por kg			**1.340,11**
3.6	EAV010c	**kg**	**Acero UNE-EN 10025 S275J0, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala010dab		1.230,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,700	2.091,00
	mq08sol020		0,020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	1,096	0,02
	mo047		0,020	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,270	0,37
	mo094		0,011	h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,099	0,18
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	2.091,570	41,83
			3,000	%	Costes indirectos	2.133,400	64,00
			Precio total por kg				**2.197,40**
3.7	EAV010b	**kg**	**Acero UNE-EN 10025 S275J0, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala010dab		12.302,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,700	20.913,40
	mq08sol020		0,029	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	1,096	0,03
	mo047		0,029	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,270	0,53

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mo094		0,011	h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,099	0,18
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	20.914,140	418,28
			3,000	%	Costes indirectos	21.332,420	639,97
					Precio total por kg		**21.972,39**
3.8	EAT030	**kg**	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.** **Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt07ala245a		1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.IPE 140	1,790	1,79
	mq08sol010		0,036	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	8,350	0,30
	mo047		0,036	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,270	0,66
	mo094		0,021	h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,099	0,34
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	3,090	0,06
			3,000	%	Costes indirectos	3,150	0,09
					Precio total por kg		**3,24**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			4 Solera			
4.1	ANS010	**m²**	**Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.** **Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.**			
	mt10hmf010tOb		0,105	m³	Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central.	89,044	9,35
	mt16pea020c		0,050	m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,080	0,10
	mq06vib020		0,085	h	Regla vibrante de 3 m.	2,128	0,18
	mq06cor020		0,083	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	1,940	0,16
	mo112		0,085	h	Peón especializado construcción.	14,091	1,20
	mo020		0,058	h	Oficial 1ª construcción.	16,470	0,96
	mo113		0,058	h	Peón ordinario construcción.	12,470	0,72
	%		1,000	%	Costes directos complementarios	12,670	0,13
			3,000	%	Costes indirectos	12,800	0,38
					Precio total por m²		**13,18**
4.2	CHA020	**m²**	**Malla electrosoldada ME 24x26 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.** **Incluye: Corte de la malla electrosoldada. Montaje y colocación de la malla electrosoldada. Sujeción de la malla electrosoldada.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie teórica medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por solapes, ya que en la descomposición se ha considerado un 20% más de superficie.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07sep010ap		0,110	Ud	Separador homologado de plástico, para armaduras de malla electrosoldada de varios diámetros.	0,090	0,01
	mt07ame010i		0,077	m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	4,900	0,38
	mt08var050		0,140	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,530	0,21
	mo043		0,020	h	Oficial 1ª ferrallista.	18,056	0,36
	mo090		0,020	h	Ayudante ferrallista.	16,081	0,32
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	1,280	0,03
			3,000	%	Costes indirectos	1,310	0,04
					Precio total por m²		**1,35**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			5 Cubierta			
5.1	QUM020	**m²**	**Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.** **Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt13dcp011bvh		0,500	m²	Panel sándwich de acero galvanizado, para cubiertas, de 5 mm de espesor, 2000 mm altura y 1550 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354.	6,910	3,46
	mt13dcp030a		0,170	Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	14,850	2,52
	mt13dcp020a		0,080	m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	0,809	0,06
	mt27pfi150a		0,070	kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	1,050	0,07
	mo051		0,084	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	12,000	1,01
	mo098		0,084	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	10,000	0,84

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	%		1,000	%	Costes directos complementarios	7,960	0,08
			3,000	%	Costes indirectos	8,040	0,24
					Precio total por m²		**8,28**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			6 Saneamiento			
6.1	ISS010	**m**	**Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt36tit400b		1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,260	0,26
	mt36tit010bj		1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,550	2,68
	mt11var009		0,023	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	39,130	0,90
	mt11var010		0,018	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	49,880	0,90
	mo008		0,121	h	Oficial 1ª fontanero.	19,000	2,30
	mo107		0,060	h	Ayudante fontanero.	11,000	0,66
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	7,700	0,15
			3,000	%	Costes indirectos	7,850	0,24
					Precio total por m		**8,09**
6.2	ISS010b	**m**	**Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt36tit400f		1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	0,360	0,36
	mt36tit010fj		1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,660	5,94
	mt11var009		0,035	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	39,130	1,37
	mt11var010		0,028	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	49,880	1,40
	mo008		0,181	h	Oficial 1ª fontanero.	19,000	3,44
	mo107		0,091	h	Ayudante fontanero.	11,000	1,00
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	13,510	0,27
			3,000	%	Costes indirectos	13,780	0,41

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total por m			**14,19**
6.3	ISS010c	**m**	**Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt36tit400a		1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	0,210	0,21
	mt36tit010aj		1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,990	2,09
	mt11var009		0,020	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	39,130	0,78
	mt11var010		0,016	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	49,880	0,80
	mo008		0,121	h	Oficial 1ª fontanero.	19,000	2,30
	mo107		0,060	h	Ayudante fontanero.	11,000	0,66
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	6,840	0,14
			3,000	%	Costes indirectos	6,980	0,21
			Precio total por m				**7,19**
6.4	ISB011d	**m**	**Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt36tit400d		1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,300	0,30
	mt36tit010de		1,000	m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,880	3,88
	mt11var009		0,011	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	39,130	0,43
	mt11var010		0,006	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	49,880	0,30
	mo008		0,091	h	Oficial 1ª fontanero.	19,000	1,73
	mo107		0,045	h	Ayudante fontanero.	11,000	0,50
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	7,140	0,14
			3,000	%	Costes indirectos	7,280	0,22

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total por m			**7,50**
6.5	ISB011e	**m**	**Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt36tit400c		1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,340	0,34
	mt36tit010ce		1,000	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,680	2,68
	mt11var009		0,010	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	39,130	0,39
	mt11var010		0,005	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	49,880	0,25
	mo008		0,082	h	Oficial 1ª fontanero.	19,000	1,56
	mo107		0,041	h	Ayudante fontanero.	11,000	0,45
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	5,670	0,11
			3,000	%	Costes indirectos	5,780	0,17
			Precio total por m				**5,95**

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.6	UAC010	**m**	**Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente del 2 %, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**	
	ISBN233	3,000 m	Tubo PVC	45,870	137,61
	mt01ara010a	0,354 m3	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diametro, limpia.	0,345	0,12
	mo087	0,098 h	Ayudante construcción de obra civil.	19,040	1,87
		3,000 %	Costes indirectos	139,600	4,19
			Precio total por m		**143,79**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.7	ISS012b	**Ud**	**Conexión del colector suspendido a la acometida general de saneamiento, formada por tubería de PVC, serie B, de 2,5 m de longitud, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt36tit400j		2,500	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro.	1,810	4,53
	mt36tit010ja		2,500	m	Tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	12,080	30,20
	mt36tit012i		2,000	Ud	Codo 87°30' macho-hembra de PVC, de 200 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.	19,770	39,54
	mt11var009		0,238	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	39,130	9,31
	mt11var010		0,190	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	49,880	9,48
	mt11var120h		1,000	Ud	Sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 200 mm de diámetro.	143,110	143,11
	mo008		2,339	h	Oficial 1ª fontanero.	19,000	44,44
	mo107		1,924	h	Ayudante fontanero.	11,000	21,16
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	301,770	6,04
			3,000	%	Costes indirectos	307,810	9,23
					Precio total por Ud		**317,04**
6.8	ISS010d	**m**	**Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt36tit400j		1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro.	1,810	1,81
	mt36tit010jj		1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	17,520	18,40
	mt11var009		0,095	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	39,130	3,72
	mt11var010		0,076	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	49,880	3,79
	mo008		0,332	h	Oficial 1ª fontanero.	19,000	6,31
	mo107		0,166	h	Ayudante fontanero.	11,000	1,83
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	35,860	0,72

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			3,000	%	Costes indirectos	36,580	1,10
					Precio total por m		**37,68**
6.9	ISS010e	**m**	**Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro y 4,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 2,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt36tit400k		1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro.	2,890	2,89
	mt36tit010kj		1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	27,890	29,28
	mt11var009		0,120	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	39,130	4,70
	mt11var010		0,096	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	49,880	4,79
	mo008		0,377	h	Oficial 1ª fontanero.	19,000	7,16
	mo107		0,189	h	Ayudante fontanero.	11,000	2,08
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	50,900	1,02
			3,000	%	Costes indirectos	51,920	1,56
					Precio total por m		**53,48**
6.10	E03ISP010	**ud**	**Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical u horizontal, con rejilla de acero inoxidable, de 32 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.**				
	O01OB170		0,200	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,29
	P17KP010		9,000	ud	Sum.sif.PVC SH-SV rej.inox.40/50	4,200	37,80
	P01DW090		0,100	ud	Pequeño material	0,710	0,07
			3,000	%	Costes indirectos	40,160	1,20
					Precio total por ud		**41,36**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
6.11	E03AAA010	**ud**	**Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.**				
	O01OA030		1,600	h.	Oficial primera	19,710	31,54
	O01OA060		0,800	h	Peón especializado	10,340	8,27
	P01HD050		0,045	m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	1,63
	P01LT020		1,000	ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	0,09
	P01MC040		0,020	m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	0,80
	P01MC010		0,015	m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	0,64
	P02TC160		1,000	ud	Codo 45º PVC sanea.j.peg.125 mm.	4,860	4,86
	P02AC010		1,000	ud	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	12,900	12,90
			3,000	%	Costes indirectos	60,730	1,82
					Precio total por ud		**62,55**
6.12	ISC010	**m**	**Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de diametro 150 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt36cap010edag		1,100	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de diametrp 150 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607, con el precio incrementado el 30% en concepto de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	6,090	6,70
	mo008		0,198	h	Oficial 1ª fontanero.	19,000	3,76
	mo107		0,198	h	Ayudante fontanero.	11,000	2,18
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	12,640	0,25
			3,000	%	Costes indirectos	12,890	0,39
					Precio total por m		**13,28**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			7 Fachada y particiones				
7.1	E05PFN162	**m2**	**Partición interior para la sectorización de salas refrigeradas a ambos lados. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m3 en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 100mm. I/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8. Totalmente instalado y terminado. PARTICIONES INTERIORES R/NR**				
	O01OA030		0,290	h.	Oficial primera	19,710	5,72
	O01OA050		0,290	h.	Ayudante	10,400	3,02
	P21WV100		1,000	m2	Panel	12,740	12,74
	P05CW010		1,000	ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
			3,000	%	Costes indirectos	21,580	0,65
					Precio total por m2		**22,23**
7.2	FLA111	**m2**	**Malla hexagonal .Luz 25mm Diámetro alambre 0,70mm Rollo 50 m.Triple torsión.El alambre utilizado en la fabricación de la malla hexagonal puede variar en grosor según la aplicación específica. Los materiales más comunes incluyen acero galvanizado para resistencia a la corrosión, acero inoxidable para resistir la oxidación, y aluminio para aplicaciones que requieren ligereza.**				
					Sin descomposición		1,000
			3,000	%	Costes indirectos	1,000	0,03
					Precio total redondeado por m2		**1,03**
7.3	FLA030	**m²**	**Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.** **Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².**				
	mt12ppa015cie		0,700	m²	Panel sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1250 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1; para fachadas y particiones.	23,180	16,23
	mt12ppa100a		0,200	Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en fachadas.	9,090	1,82

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt13dcp020a		2,000	m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	0,809	1,62
	mo051		0,228	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	12,000	2,74
	mo098		0,228	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	10,000	2,28
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	24,690	0,49
			3,000	%	Costes indirectos	25,180	0,76
					Precio total redondeado por m² .....…		**25,94**

7.4 EHM010 **m2** **Muro de bloques de hormigón.**
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

mt07aco020d	8,000	Ud	Separador homologado para muros.	0,060	0,48
mt10haf010ctms	12,500	m³	Bloques de hormigón.	1,640	20,50
mo044	1,702	h	Oficial 1ª encofrador.	19,270	32,80
mo091	1,857	h	Ayudante encofrador.	16,310	30,29
%	2,000	%	Costes directos complementarios	84,070	1,68
	3,000	%	Costes indirectos	85,750	2,57
			Precio total redondeado por m2 .....…		**88,32**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			8 Carpinteria		
8.1	LGA020	**Ud**	**Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 4 m de largo x 5 m de ancho, con apertura manual.** **Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**		
			Sin descomposición		1.490,922
		3,000 %	Costes indirectos	1.490,922	44,73
			Precio total redondeado por Ud .....…		**1.535,65**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			9 Instalaciones.			
9.1	E18IN000	**UD**	**LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA HM 2OOW**			
	P01DW090		1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	O01OB200		1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	11,44
	P16BC010		1,000 ud	Luminaria 1x18 W. dif-H AF	69,490	69,49
			3,000 %	Costes indirectos	81,640	2,45
				Precio total redondeado por UD .....…		**84,09**
9.2	III111	**Ud**	**Luminaria circular tipo Downlight, no regulable, de 300 mm de diámetro y 43 mm de altura, de 30 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2115 lúmenes, grado de protección IP43. Instalación en superficie.** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
				Sin descomposición		36,272
			3,000 %	Costes indirectos	36,272	1,09
				Precio total redondeado por Ud .....…		**37,36**
9.3	E15MOB010	**ud**	**Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe 10-16 A .(II+T.T.), totalmente instalada.**			
	O01OB200		0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220		0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15GB010		6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,60
	P15GA020		18,000 m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,200	3,60
	P15HE080		4,000 ud	Base ench. t.t des.	5,200	20,80
	P01DW090		1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
			3,000 %	Costes indirectos	36,710	1,10
				Precio total redondeado por ud .....…		**37,81**
9.4	E16IM030	**ud**	**Luminaria de emergencia autónoma de 150 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.**			
	O01OB200		0,600 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	6,86
	P16FG030		2,000 ud	Blq. aut. emerg. 150 lm.	74,850	149,70
	P01DW090		1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
			3,000 %	Costes indirectos	157,270	4,72
				Precio total redondeado por ud .....…		**161,99**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
9.5	IED010	**m**	**Derivación individual trifásica fija en superficie para garaje, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, con IP547, de 50 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35aia090af		1,000	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	6,700	6,70
	mt35cun020f		4,000	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	4,480	17,92
	mt35cun020e		1,000	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	2,950	2,95
	mt35www010		0,200	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,560	0,31
	mo003		0,071	h	Oficial 1ª electricista.	18,000	1,28
	mo102		0,066	h	Ayudante electricista.	16,000	1,06
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	30,220	0,60
			3,000	%	Costes indirectos	30,820	0,92
					Precio total redondeado por m		**31,74**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
9.6	IEL010b	**m**	**Línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 75 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt36tie010da		1,000	m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	3,520	3,52
	mt35cun010g1		4,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	3,900	15,60
	mt35cun010f1		1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	2,630	2,63
	mt35www010		0,200	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,560	0,31
	mo003		0,112	h	Oficial 1ª electricista.	18,000	2,02
	mo102		0,101	h	Ayudante electricista.	16,000	1,62
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	25,700	0,51
			3,000	%	Costes indirectos	26,210	0,79
					Precio total redondeado por m		**27,00**
9.7	IEX052c	**Ud**	**Interruptor automático magnético 6 A, modular.**				
					Sin descomposición		50,136
			3,000	%	Costes indirectos	50,136	1,50
					Precio total redondeado por Ud		**51,64**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
9.8	IEX060	**Ud**	**Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Montaje y conexionado del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35amc100db		2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	20,090	40,18
	mo003		0,254 h	Oficial 1ª electricista.	18,000	4,57
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	44,750	0,90
			3,000 %	Costes indirectos	45,650	1,37
				Precio total redondeado por Ud		**47,02**
9.9	IEX052G	**ud**	**Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Montaje y conexionado del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
				Sin descomposición		48,417
			3,000 %	Costes indirectos	48,417	1,45
				Precio total redondeado por ud		**49,87**
9.10	IEH010	**m**	**Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35cun040aa		1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,420	0,42
	mo003		0,010 h	Oficial 1ª electricista.	18,000	0,18
	mo102		0,010 h	Ayudante electricista.	16,000	0,16
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	0,760	0,02
			3,000 %	Costes indirectos	0,780	0,02
				Precio total redondeado por m		**0,80**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
9.11	IEH012	**m**	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35cun030a		1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,660	0,66
	mo003		0,015	h	Oficial 1ª electricista.	18,000	0,27
	mo102		0,015	h	Ayudante electricista.	16,000	0,24
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	1,170	0,02
			3,000	%	Costes indirectos	1,190	0,04
					Precio total redondeado por m		**1,23**
9.12	E20TL060	**m.**	**Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**			
	O01OB170		0,120	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA060		1,000	m.	Tubo polietileno ad 10atm.50mm.	2,880	2,88
	P17PP120		0,300	ud	Te polietileno de 50 mm.	11,020	3,31
	P17PP190		0,100	ud	Manguito polietileno de 50 mm.	5,250	0,53
			3,000	%	Costes indirectos	8,090	0,24
					Precio total redondeado por m.		**8,33**
9.13	E20TL050	**m.**	**Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**			
	O01OB170		0,120	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA050		1,000	m.	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	1,860	1,86
	P17PP040		0,300	ud	Codo polietileno de 40 mm.	8,720	2,62
	P17PP110		0,100	ud	Te polietileno de 40 mm.	10,430	1,04
			3,000	%	Costes indirectos	6,890	0,21
					Precio total redondeado por m.		**7,10**
9.14	E20TL040	**m.**	**Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**			
	O01OB170		0,120	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA040		1,000	m.	Tubo polietileno ad 10atm.32mm.	1,190	1,19
	P17PP030		0,300	ud	Codo polietileno de 32 mm.	6,440	1,93
	P17PP100		0,100	ud	Te polietileno de 32 mm.	6,670	0,67
			3,000	%	Costes indirectos	5,160	0,15
					Precio total redondeado por m.		**5,31**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
9.15	E20TL030	**m.**	**Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**				
	O01OB170		0,120	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA030		1,000	m.	Tubo polietileno ad 10atm.25mm.	0,750	0,75
	P17PP020		0,300	ud	Codo polietileno de 25 mm.	4,350	1,31
	P17PP090		0,100	ud	Te polietileno de 25 mm.	4,680	0,47
			3,000	%	Costes indirectos	3,900	0,12
					Precio total redondeado por m.		**4,02**
9.16	E20TL020	**m.**	**Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**				
	O01OB170		0,120	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA020		1,000	m.	Tubo polietileno ad 10atm.20mm.	0,470	0,47
	P17PP010		0,400	ud	Codo polietileno de 20 mm.	3,500	1,40
			3,000	%	Costes indirectos	3,240	0,10
					Precio total redondeado por m.		**3,34**
9.17	E20TL010	**m.**	**Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**				
	O01OB170		0,120	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PB010		1,400	m.	Tubo polietileno bd 6atm.16mm.	0,220	0,31
			3,000	%	Costes indirectos	1,680	0,05
					Precio total redondeado por m.		**1,73**
9.18	IFI008	**Ud**	**Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".** **Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt37sve010a		1,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	4,400	4,40
	mt37www010		1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,480	1,48
	mo008		0,068	h	Oficial 1ª fontanero.	19,000	1,29
	mo107		0,068	h	Ayudante fontanero.	11,000	0,75
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	7,920	0,16
			3,000	%	Costes indirectos	8,080	0,24
					Precio total redondeado por Ud		**8,32**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
9.19	IFW030	**Ud**	**Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.** **Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37sgl050a		1,000 Ud	Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.	6,150	6,15
	mt37www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,480	1,48
	mo008		0,101 h	Oficial 1ª fontanero.	19,000	1,92
	mo107		0,101 h	Ayudante fontanero.	11,000	1,11
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	10,660	0,21
			3,000 %	Costes indirectos	10,870	0,33
				Precio total redondeado por Ud		**11,20**
9.20	IFW040	**Ud**	**Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".** **Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37svr010a		1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	4,530	4,53
	mt37www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,480	1,48
	mo008		0,151 h	Oficial 1ª fontanero.	19,000	2,87
	mo107		0,151 h	Ayudante fontanero.	11,000	1,66
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	10,540	0,21
			3,000 %	Costes indirectos	10,750	0,32
				Precio total redondeado por Ud		**11,07**
9.21	IFM005	**m**	**Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37tca400d		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro.	0,380	0,38
	mt37tca010dd		1,000 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,830	8,83
	mo008		0,152 h	Oficial 1ª fontanero.	19,000	2,89
	mo107		0,152 h	Ayudante fontanero.	11,000	1,67
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	13,770	0,28
			3,000 %	Costes indirectos	14,050	0,42
				Precio total redondeado por m		**14,47**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
9.22	E20FONT	**m1**	**Linea de administración de agua, sistema de suspension con puntos.**			
	O01OB170		0,150	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,72
	P17PA050		6,000	m.	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	1,860	11,16
			3,000	%	Costes indirectos	12,880	0,39
					Precio total redondeado por m1		**13,27**
9.23	ISS005	**Ud**	**Válvula antirretorno de PVC, de 110 mm de diámetro, con doble clapeta metálica, bloqueo manual, junta labiada y registro en la parte superior, colocada entre el colector de salida y la acometida.** **Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt11pvj030ca		1,000	Ud	Válvula antirretorno de PVC, de 110 mm de diámetro, con doble clapeta metálica, bloqueo manual, junta labiada y registro en la parte superior.	100,000	100,00
	mo008		0,355	h	Oficial 1ª fontanero.	19,000	6,75
	%		1,000	%	Costes directos complementarios	106,750	1,07
			3,000	%	Costes indirectos	107,820	3,23
					Precio total redondeado por Ud		**111,05**
9.24	IEF040	**Ud**	**Regulador de carga MPPT, tensión nominal 12/24/36/48 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 85 A, potencia máxima a 12 V 1200 W, potencia máxima a 24 V 2400 W, potencia máxima a 36 V 3600 W, potencia máxima a 48 V 4900 W, intensidad máxima de cortocircuito 70 A, tensión máxima en circuito abierto 150 V, eficiencia máxima 98%, dimensiones 216x295x103 mm, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, protecciones eléctricas y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.** **Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35rfg040gd		1,000	Ud	Regulador de carga MPPT, tensión nominal 12/24/36/48 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 85 A, potencia máxima a 12 V 1200 W, potencia máxima a 24 V 2400 W, potencia máxima a 36 V 3600 W, potencia máxima a 48 V 4900 W, intensidad máxima de cortocircuito 70 A, tensión máxima en circuito abierto 150 V, eficiencia máxima 98%, dimensiones 216x295x103 mm, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, protecciones eléctricas y sensor de temperatura interna.	308,000	308,00
	mo003		0,243	h	Oficial 1ª electricista.	18,000	4,37
	mo102		0,243	h	Ayudante electricista.	16,000	3,89
	%		1,000	%	Costes directos complementarios	316,260	3,16
			3,000	%	Costes indirectos	319,420	9,58
					Precio total redondeado por Ud		**329,00**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
9.25	IEF020b	**Ud**	**Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 80 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 500 a 800 Vcc, potencia nominal de salida 50 kW, potencia máxima de salida 50 kVA, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 569x621x733 mm, peso 84 kg, con pies de apoyo, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.** **Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35ifg050a		1,000	Ud	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 80 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 500 a 800 Vcc, potencia nominal de salida 50 kW, potencia máxima de salida 50 kVA, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 569x621x733 mm, peso 84 kg, con pies de apoyo, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus.	4.382,170	4.382,17
	mq04cag010a		0,518	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	56,020	29,02
	mo003		1,003	h	Oficial 1ª electricista.	18,000	18,05
	mo102		1,003	h	Ayudante electricista.	16,000	16,05
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	4.445,290	88,91
			3,000	%	Costes indirectos	4.534,200	136,03
					Precio total redondeado por Ud .....…		**4.670,23**
9.26	IEF004	**Ud**	**Soporte para módulo solar fotovoltaico, de hormigón, de 682x507x195 mm, con posibilidad de ajustar el ángulo de inclinación entre 10° y 40°.** **Incluye: Replanteo. Colocación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35sol009		1,000	Ud	Soporte para módulo solar fotovoltaico, de hormigón, de 682x507x195 mm, con posibilidad de ajustar el ángulo de inclinación entre 10° y 40°.	41,350	41,35
	mo003		0,051	h	Oficial 1ª electricista.	18,000	0,92
	mo102		0,051	h	Ayudante electricista.	16,000	0,82
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	43,090	0,86
			3,000	%	Costes indirectos	43,950	1,32
					Precio total redondeado por Ud .....…		**45,27**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
9.27	IEF050	**Ud**	**Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 250x300x140 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10. Instalación en superficie.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35aeg010a		1,000	Ud	Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 250x300x140 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10.	45,130	45,13
	mo003		0,201	h	Oficial 1ª electricista.	18,000	3,62
	mo102		0,201	h	Ayudante electricista.	16,000	3,22
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	51,970	1,04
			3,000	%	Costes indirectos	53,010	1,59
					Precio total redondeado por Ud		**54,60**
9.28	IEF001	**Ud**	**Módulo solar fotovoltaico monocristalino, fabricante Upsolar, modelo UP-B550MH-T(72M10), de 72 células tipo M10, con potencia máxima de salida de 550 Wp en condiciones estándar (STC).** **Tensión a máxima potencia (Umpp): ˜ 37,3 V** **Intensidad a máxima potencia (Impp): ˜ 14,75 A** **Tensión en circuito abierto (Voc): ˜ 45,7 V** **Intensidad de cortocircuito (Isc): ˜ 15,3 A** **Eficiencia del módulo: = 21,1%** **Construcción con vidrio templado de alta transparencia, capa intermedia de EVA y lámina posterior de polímero multicapa (TPT). Marco de aluminio anodizado resistente a la corrosión.** **Rango de temperatura de funcionamiento: -40°C a +85°C** **Dimensiones aproximadas del módulo: 2.279 × 1.134 × 35 mm** **Peso: 28,6 kg** **Incluye caja de conexiones con protección IP68, conectores MC4 o equivalentes, cables preinstalados, y diodos de derivación.** **No incluye estructura de soporte.** **Incluye: instalación, fijación, conexionado, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio.Criterio de valoración económica: El precio unitario no incluye la estructura de soporte.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previsto según documentación gráfica del Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número real de módulos instalados, conforme a las especificaciones del Proyecto.**			
	mt35sol010app		1,000	Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino tipo PERC, con potencia máxima de salida de 550 Wp en condiciones estándar (STC).	191,820	191,82
	mo003		0,182	h	Oficial 1ª electricista.	18,000	3,28
	mo102		0,182	h	Ayudante electricista.	16,000	2,91
	%		0,100	%	Costes directos complementarios	198,010	0,20
			3,000	%	Costes indirectos	198,210	5,95
					Precio total redondeado por Ud		**204,16**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			10 Vallado			
10.1	UVV010	**m**	**Vallado de parcela formado por verja modular de acero laminado en caliente, de 2,00x0,75 m, acabado galvanizado en caliente con tratamiento de desengrase y fosfatado y posterior lacado al horno con poliéster ferrotexturado de color gris acero, compuesta por mallas con uniones roblonadas entre módulos, bastidor simple, con pletina de canto, y montantes de pletina empotrados directamente en muros de fábrica u hormigón. Incluso accesorios para la fijación de los módulos de la verja a los montantes.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye el muro.** **Incluye: Replanteo. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los tramos de verja. Aplomado y nivelación de los tramos. Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt26aae015baa		1,000	m	Verja modular de acero laminado en caliente, de 2,00x1,00 m, acabado galvanizado en caliente con tratamiento de desengrase y fosfatado y posterior lacado al horno con poliéster ferrotexturado de color gris acero, compuesta por mallas con uniones roblonadas entre módulos, bastidor simple, con pletina de canto, y montantes de pletina para empotrar directamente, incluso accesorios para la fijación de los módulos de la verja a los montantes.	1,390	1,39
	mt08aaa010a		0,011	m³	Agua.	1,530	0,02
	mt09mif010ca		0,060	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	24,930	1,50
	mo041		0,261	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,470	5,08
	mo087		0,261	h	Ayudante construcción de obra civil.	19,040	4,97
	%		0,100	%	Costes directos complementarios	12,960	0,01
			3,000	%	Costes indirectos	12,970	0,39
					Precio total redondeado por m .....…		**13,36**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			11 Equipos			
11.1	COM01	**ud**	**Comedero metálico para patos, fabricado en acero galvanizado para mayor resistencia a la corrosión. Cuenta con dos compuertas frontales accionadas mediante palanca, que permiten un acceso controlado al alimento, reduciendo el desperdicio y protegiéndolo de la intemperie. Dispone de una tapa superior abatible para la recarga de pienso, garantizando facilidad de uso y mantenimiento. Dimensiones: 2 m de largo, 1 m de alto y 0,8 m de ancho. No requiere instalción.**			
			Sin descomposición			309,320
		3,000 %	Costes indirectos	309,320		9,28
			Precio total redondeado por ud .....…			**318,60**
11.2	EQ01B	**ud**	**Línea de bebederos de tetina para aves, diseñada para un abastecimiento higiénico y fiable de agua en entornos avícolas. El sistema incorpora tetinas de dos tipos: tetinas de 360° con accionamiento vertical y horizontal, y tetinas de accionamiento exclusivamente vertical. Además, el conjunto incluye un regulador de presión, sistema de desaireación y enjuague, regulador de desnivel, tubo de tetinas con apoyo y cable antiaseladero, y un sistema de suspensión que asegura la estabilidad y el correcto funcionamiento. Diseñado para optimizar el acceso al agua y minimizar el desperdicio, garantizando un manejo moderno y eficiente**			
	Beb001	1,000 ud	Regulador de presión.	1,934		1,93
	BEB002	1,000 ud	Regulador de desnivel.	3,784		3,78
	beb003	3,000 ud	Tubo de pipetas	1,930		5,79
	O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	19,710		1,97
		3,000 %	Costes indirectos	13,470		0,40
			Precio total redondeado por ud .....…			**13,87**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			12 Cultivo parques			
12.1	E02ET029	**m2**	**El cultivo de una parcela implica una serie de labores agrícolas planificadas para garantizar la productividad y la salud del terreno. El proceso comienza con la preparación del suelo, que incluye tareas como el laboreo, la descompactación y la eliminación de maleza. Este paso se realiza mediante el uso de maquinaria adecuada, como arados o grúas, con el objetivo de airear el suelo y mejorar su estructura para facilitar la germinación y el crecimiento de las plantas. La profundidad de trabajo suele ser de 20 a 30 cm, dependiendo del tipo de cultivo.**			
	E02ET120		1,000 M2	Preparación del terreno de cultivo.	0,600	0,60
	E02ET128		1,000 M2	Siembra de festuca.	0,920	0,92
	E02ET130		0,050 m2	Oficial jardinero	17,900	0,90
	E02ET131		0,090 kg	Semillas Festuca.	1,580	0,14
			3,000 %	Costes indirectos	2,560	0,08
				Precio total redondeado por m2		**2,64**
12.2	UJA040	**m²**	**Rastrillado del terreno suelto, para dar el perfil de acabado, con medios manuales, mediante rastrillo.** **Incluye: Laboreo del terreno. Señalización y protección del terreno.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mo086		0,400 h	Ayudante jardinero.	18,040	7,22
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	7,220	0,14
			3,000 %	Costes indirectos	7,360	0,22
				Precio total redondeado por m²		**7,58**
12.3	UJA020	**m²**	**Retirada y carga sobre camión o contenedor de los materiales de desbroce, previamente troceados y apilados, con medios manuales.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.** **Incluye: Retirada y carga de los materiales de desbroce.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mo115		0,080 h	Peón jardinero.	12,470	1,00
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,000	0,02
			3,000 %	Costes indirectos	1,020	0,03
				Precio total redondeado por m²		**1,05**
12.4	UJA050	**m³**	**Aporte de tierra vegetal cribada, suministrada a granel y extendida con medios mecánicos, mediante miniretroexcavadora, en capas de espesor uniforme y sin producir daños a las plantas existentes.** **Incluye: Acopio de la tierra vegetal. Extendido y perfilado de la tierra vegetal. Señalización y protección del terreno.** **Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.**			
	mt48tie030a		1,050 m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	12,340	12,96
	mq01exn010i		0,104 h	Miniretroexcavadora sobre neumáticos, de 37,5 kW.	19,020	1,98
	mo115		0,108 h	Peón jardinero.	12,470	1,35
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	16,290	0,33
			3,000 %	Costes indirectos	16,620	0,50
				Precio total redondeado por m³		**17,12**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			13 Gestión de residuos			
13.1	M12GEST1	**mes**	**Coste alquiler de contenedor 16m3 de capacidad para RCD.**			
			Sin descomposición			187,087
		3,000 %	Costes indirectos	187,087		5,61
			Precio total redondeado por mes			**192,70**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			14 Control de Calidad				
14.1	E39BFF050	**ud**	**Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313/90, incluso emisión del acta de resultados.**				
	P32HF010		1,000	ud	Consist.cono Abrams,hormigón	7,420	7,42
			3,000	%	Costes indirectos	7,420	0,22
					Precio total redondeado por ud .....…		**7,64**
14.2	E39BCS010	**ud**	**Ensayo completo, según EHE, sobre acero en barras para su empleo en obras de hormigón armado, con la determinación de sus características físicas, geométricas, mecánicas y de soldabilidad, incluso emisión del acta de resultados.**				
	P32HC820		1,000	ud	Ovalidad calibrado, acero	4,450	4,45
	P32HC830		1,000	ud	Sección equiv.-desv.masa,acero	9,760	9,76
	P32HC840		1,000	ud	Caract.geomét.resaltos,acero	12,840	12,84
	P32HC850		1,000	ud	Doblado simple 180º, acero	12,610	12,61
	P32HC860		1,000	ud	Doblado-desdoblado 90º, acero	14,230	14,23
	P32HC870		1,000	ud	L.elástico y t.rotura, acero	9,020	9,02
	P32HC880		1,000	ud	Alargamiento rotura, acero	17,720	17,72
	P32HC890		1,000	ud	Aptitud al soldeo en obra, acero	13,280	13,28
			3,000	%	Costes indirectos	93,910	2,82
					Precio total redondeado por ud .....…		**96,73**
14.3	E39AA010	**ud**	**Ensayo para la determinación de las características geométricas, físicas y mecánicas de un aislante rígido, con la comprobación de la densidad aparente, según UNE 53215-71, las características geométricas, según UNE 53310-78, la resistencia a compresión, según UNE 53310-78, y la resistencia a flexión, según UNE 53204-73; incluso emisión del acta de resultados.**				
	P32EA020		1,000	ud	Densidad aparente, aislantes	23,880	23,88
	P32EA030		1,000	ud	Resist.compresión, aislantes	24,590	24,59
	P32EA040		1,000	ud	Geometría, aislantes	20,910	20,91
	P32EA050		1,000	ud	Resist.flexión, aislantes	41,540	41,54
			3,000	%	Costes indirectos	110,920	3,33
					Precio total redondeado por ud .....…		**114,25**
14.4	E39AT005	**ud**	**Ensayo completo sobre tubos de policloruro de vinilo para conducciones de agua y saneamiento comprendiendo la determinación de las características geométricas y de aspecto y la resistencia a tracción y el alargamiento de rotura, según UNE 53112/4, el comportamiento al calor, según UNE 53196, el peso específico del material, según UNE 53020, y la temperatura de reblandecimiento, Vicat, según UNE 53118; incluso emisión del acta de resultados.**				
					Sin descomposición		127,728
			3,000	%	Costes indirectos	127,728	3,83
					Precio total redondeado por ud .....…		**131,56**
14.5	E39IEI010	**ud**	**Prueba de funcionamiento de automatismos de Cuadros Generales de Mando y Protección de instalaciones eléctricas.**				
	O01OB520		1,000	h.	E técn. lab. (personal + equipos)	55,690	55,69
			3,000	%	Costes indirectos	55,690	1,67
					Precio total redondeado por ud .....…		**57,36**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
14.6	E39IEI060	**ud**	**Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontaneria y/o calefacción.**			
	O01OB520		1,000 h.	E técn. lab. (personal + equipos)	55,690	55,69
			3,000 %	Costes indirectos	55,690	1,67
				Precio total redondeado por ud .....…		**57,36**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			15 Seguridad y salud				
15.1	E26FEE010	**ud**	**Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.**				
	O01OA060		0,100	h	Peón especializado	10,340	1,03
	P23FJ360		1,000	ud	Extintor CO2 5 kg.	123,290	123,29
			3,000	%	Costes indirectos	124,320	3,73
					Precio total redondeado por ud		**128,05**
15.2	E26FEE020	**ud**	**Carro extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 10 kg. de agente extintor, modelo NC-10, con ruedas y manguera con difusor. Medida la unidad instalada.**				
					Sin descomposición		132,903
			3,000	%	Costes indirectos	132,903	3,99
					Precio total redondeado por ud		**136,89**
15.3	E38ES010	**ud**	**Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.**				
	O01OA050		0,150	h.	Ayudante	10,400	1,56
	P31SV010		0,200	ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	58,240	11,65
	P31SV060		0,200	ud	Trípode tubular para señal	27,110	5,42
			3,000	%	Costes indirectos	18,630	0,56
					Precio total redondeado por ud		**19,19**
15.4	PSS1	**ud**	**Balizas**				
	P31SB010		1,000	m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,040	0,04
	P31SB040		1,000	ud	Cono balizamiento estánd. 50 cm	9,260	9,26
	P31SB050		1,000	ud	Baliza luminosa intermitente	23,050	23,05
	E38BM110		1,000	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA	43,010	43,01
	E38BM070		1,000	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL	32,880	32,88
	E38PIA010		1,000	ud	CASCO DE SEGURIDAD	2,000	2,00
	E38PIA080		1,000	ud	GAFAS PROT. C/VENTANILLA MÓVIL	0,730	0,73
	E38PIA130		1,000	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.	0,990	0,99
	E38PIA110		1,000	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	1,800	1,80
	E38PIC010		1,000	ud	CINTURÓN SEGURIDAD	4,500	4,50
	E38PIC030		1,000	ud	CINTURÓN SEG. 1 PTO. AMARRE	5,000	5,00
	E38PIC090		1,000	ud	MONO DE TRABAJO	11,000	11,00
	E38PIC100		1,000	ud	TRAJE IMPERMEABLE	6,000	6,00
	E38PIC200		1,000	ud	EQ. ARNÉS DORS./TORS./LAT C/A.C.	10,000	10,00
	E38PIC140		1,000	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD	2,330	2,33
	E38PIM010		1,000	ud	PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC.	1,800	1,80
	E38PIM070		1,000	ud	PAR GUANTES AISLANTE 5.000 V.	9,260	9,26
	E38PIM040		1,000	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL	1,000	1,00
	E38PIP010		1,000	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA	6,000	6,00
	E38PIP050		1,000	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADURA	2,160	2,16
			3,000	%	Costes indirectos	172,810	5,18
					Precio total redondeado por ud		**177,99**

Anejo 17. Estudio Económico.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

INDICE ANEJO 17.

1. Introducción. 1
2. Consideraciones previas. 1
3. Flujos de caja. 4
3.1. Vida útil del proyecto. 4
3.2. Pago de la inversión 4
3.2.1. Presupuesto de ejecución por contrata. 4
3.3 Pagos ordinarios. 5
3.4 Cobros ordinarios. 6
3.5 Resultados. 7
3.6 Flujo de caja inicial. 7
4. Evaluación. 8
4.1. Índices de evaluación. 8
4.1.1. Valor Actual Neto (VAN) 8
4.1.2. Relación Beneficio/Inversión (B/I) 9
4.1.3. Plazo de Recuperación (Payback) 9
4.1.4. Tasa Interna de Retorno (TIR) 9
4.2. Inversiones y Financiamiento. 10
4.3. Tasas Anuales de Actualización. 10
5. Cálculo de supuestos. 11
5.1 Supuesto 1. Sin confinamiento, con financiación externa, con subvención. 11
5.1.1 Cálculo de ingresos anuales. 11
5.1.2 Cálculo de costos anuales. 12
5.1.3 Análisis de rentabilidad 14
5.2 Supuesto 2. Aumento de la producción, con financiación externa, con subvención. 19
5.2.1 Cálculo de ingresos anuales. 19
5.2.2 Cálculo de costos anuales. 19
5.2.3 Análisis de rentabilidad. 20
6. Conclusiones. 23

1. Introducción.

La finalidad de este proyecto se centra en la creación de una nueva nave para patos, motivada por las enormes pérdidas ocasionadas debido al confinamiento obligatorio que afecta actualmente a Europa. Con la ampliación de la infraestructura, se espera reducir la mortalidad de los patos y mejorar la calidad del producto final. Además, se contempla una mejora significativa en la eficiencia energética mediante la ampliación de la instalación fotovoltaica.

La granja, en su operativa normal, sacrifica entre 848 y 864 patos por semana. Sin embargo, debido al confinamiento de los patos, la cifra de sacrificios semanales se ha reducido a entre 554 y 612 patos. Esta reducción ha traído además consigo, una pérdida de peso en los animales, lo que impacta directamente en la cantidad de carne e hígado producido, afectando la rentabilidad de la granja.

El principal objetivo de la realización de este proyecto es mejorar la rentabilidad de la granja COAVI, que forma parte del grupo Selectos de Castilla. Para evaluar la viabilidad económica de la ampliación, se llevará a cabo un análisis independiente que permita conocer si la inversión es rentable. Este análisis incluirá una comparación entre los resultados obtenidos con la nueva nave en situación normal y en situación de confinamiento, tomando en cuenta las pérdidas actuales y las proyectadas.

Para este estudio, se analizarán los flujos de caja del proyecto y, con la ayuda del programa Valproin, desarrollado por Ernesto Casquet Morate, exprofesor de Economía en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia, se calcularán diversos índices económicos que permitirán determinar la viabilidad del proyecto. Finalmente, se extraerán conclusiones basadas en los datos obtenidos, para evaluar si la ampliación es una inversión económicamente viable.

2. Consideraciones previas.

Como se mencionó anteriormente, la granja está experimentando una disminución en los ingresos debido a la alta mortalidad de los patos y la falta de espacio adecuado que produce un empeoramiento en la calidad y rendimiento de la carne y sobretodo una reducción de los hígados grasos útiles debido al estrés.

Se realizará un cálculo de las pérdidas anuales ocasionadas por varios meses de confinamiento, con el objetivo de determinar cuánto se podría evitar si se implementa la ampliación.

Para calcular el valor del pato después de quitarle el foie gras y el magret, vamos a hacerlo paso a paso:

Datos.

- Precio del foie gras (400 gramos) = 35 €/kg

- Precio del magret (500 gramos) = 11 €/kg

1. Valor del foie gras.

El foie gras pesa 400 gramos, lo que equivale a 0,4 kg. El precio por kg es 35 €.

Valor del foie gras=0,4 kg×35 €/kg= 14 euros/pato.

2. Valor del magret.

El magret pesa 500 gramos, lo que equivale a 0,5 kg. El precio por kg es 11 €.

Valor del magret=0,5 kg×11 €/kg=5,5 €/kg = 5,5€/pato.

3. Valor restante del pato.

Si un pato proporciona 25 €, y le quitamos el valor del foie gras (14 €) y del magret (5,5 €), el valor del resto del pato sería:

Valor del resto del pato=25 €−14 €−5,5 €=5,5 euros /pato.

Pérdidas semanales confinamiento.

Para calcular las pérdidas semanales, vamos a desglosarlo paso a paso, utilizando los datos proporcionados por la empresa:

Datos:

- Pérdida de hígado semanal: 500 hígados de pato, cada uno con un peso de 0,5 kg.
- Precio del hígado: 35 €/kg.
- Pérdida de magret semanal: 300 kg de magret.
- Precio del magret: 11 €/kg.

1. Pérdida de ingresos por los hígados.

Cada hígado pesa 0,5 kg, y se pierden 500 hígados por semana.

Pérdida semanal por hígado =500×0,5×35=8.750€

2. Pérdida de ingresos por los magrets.

Se pierden 300 kg de magret por semana, y el precio del magret es 11 €/kg.

Pérdida semanal por magret=300kg×11€/kg=3.300€

Pérdida total semanal=8.750€+3.300€=12.050€

Para calcular la pérdida del resto de producto de pato.

Datos (proporcionados por la empresa).

- Precio por pato: 25 €/unidad.
- Pérdida por pato (sin magret ni foie gras): 5,5 €.
- Número de patos que salen de la granja normalmente: entre 848 y 864 patos por semana.
- Número de patos que salen actualmente (debido al confinamiento): 577 patos por semana.

1. Pérdida por la reducción en el número de patos.

Para calcular la pérdida en la facturación de los patos, compararemos las unidades que salían normalmente con las que salen actualmente.

- Promedio de patos que salen normalmente.

Promedio=848+866= 857 patos/semana.

- Pérdida en patos.

Pérdida de patos=857−577= 280 patos/semana.

Se pierde alrededor de un 33% de los patos debido al confinamiento.

2. Pérdida por pato (considerando el precio sin magret y foie gras).

Sabemos que, después de descontar el magret y el foie gras, cada pato vale a 5,5 €.

Pérdida semanal por patos=279patos×5,5€/pato=1.534,5€.

Pérdida total semanal combinada:

Si sumamos esta nueva pérdida a la que ya calculamos anteriormente por hígado y magret (12.050 €), obtenemos la pérdida total semanal.

Pérdida total semanal: 12.050 €+1.534,5 €=13.584,5 €.

Pérdida anual en confinamiento:

749.100−979.252=−230.152€/año

Cada semana la granja pierde 13.584,5 euros debido al confinamiento y 230.152 euros si la situación se produjera anualmente, por tanto es totalmente necesario la realización de la nueva nave para poder evitar estas pérdidas.

3. Flujos de caja.

3.1. Vida útil del proyecto.

El primer aspecto a considerar es la vida útil del proyecto. Este concepto hace referencia al período estimado durante el cual la industria estará en funcionamiento, y se determina en función de la vida útil del componente más duradero del proyecto.

En este caso, el factor que define la duración es el edificio, cuya vida útil se estima típicamente en 25 años pero por razones de funcionamiento de la granja, tomaremos 20 años.

3.2. Pago de la inversión.

El primer pago relevante a considerar es el correspondiente a la inversión inicial. Este pago corresponde al importe total del presupuesto y, para determinarlo, es necesario conocer previamente el presupuesto de ejecución por contrata, los costos asociados a la maquinaria y los honorarios correspondientes.

3.2.1. Presupuesto de ejecución por contrata.

El presupuesto de ejecución ha sido calculado utilizando el módulo Arquímedes de Cype Ingenieros y aplicando los precios generados a partir de un generador de precios.

Tabla 1: Resumen de presupuesto.

Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	3.530,60
Capítulo 2 Cimentación.	15.011,19
Capítulo 3 Estructura.	47.268,04
Capítulo 4 Solera.	18.133,44
Capítulo 5 Cubierta.	10.419,55
Capítulo 6 Saneamiento.	9.536,03
Capítulo 7 Fachada y particiones.	16.897,70
Capítulo 8 Carpintería.	6.142,60
Capítulo 9 Instalaciones.	42.028,90
Capítulo 10 Vallado.	4.133,58

Capítulo 11 Equipos.	6.455,22
Capítulo 12 Cultivo parques.	6.932,69
Capítulo 13 Gestión de residuos.	192,70
Capítulo 14 Control de Calidad.	464,90
Capítulo 15 Seguridad y salud.	462,12
Presupuesto de ejecución material.	**187.609,26**
13% de gastos generales.	24.389,20
6% de beneficio industrial.	11.256,56
Suma .	223.255,02
21% IVA.	46.883,55
Presupuesto de ejecución por contrata.	**270.138,57**

Honorarios de Ingeniero

Proyecto	2,00% sobre PEM .	3.752,19
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	787,96
	Total honorarios de Proyecto .	4.540,15
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	3.752,19
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	787,96
	Total honorarios de Dirección de obra .	4.540,15
	Total honorarios de Ingeniero .	**9.080,30**

Honorarios de Estudio Seguridad y Salud

Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	3.752,19
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	787,96
	Total honorarios de Estudio Seguridad y Salud.	**4.540,15**
	Total honorarios .	**13.620,45**
	Total presupuesto general .	**283.759,02**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

3.3 Pagos ordinarios.

Estos pagos corresponden a los gastos anuales necesarios para el funcionamiento de la granja, incluyendo la compra de patos, materias primas, tarros, vacunación, pienso, paja, agua, electricidad, mantenimiento, mano de obra y seguros.

-Costo de cría semanal en situación normal (856 patos).

El costo de cría por pato vivo es ahora de 23 €. Para 856 patos es lo siguiente.

Costo semanal (normal)=856×23=19.688€/semana

Multiplicando por 52 semanas.

Costo anual (normal)=19.688×52=1.023.776 €/año

-Costo de cría semanal en situación de confinamiento.

En esta situación, se crían 577 patos vivos cada semana con un costo de 23 € por pato, y 279 patos que mueren con un costo reducido, ya que dejan de consumir agua, pienso y mano de obra y se reduce a 20 € por pato.

- Costo semanal (patos vivos).

Costo semanal (vivos)=577×23=13.271€/semana

- Costo anual (patos vivos).

Costo anual (vivos)=13.271×52=689.092€/año

- Costo semanal (patos muertos).

Costo semanal (muertos)=279×20=5.580€/semana

- Costo anual (patos muertos).

Costo anual (muertos)=5.580×52=290.160€/año

- Costo total anual (vivos + muertos).

Costo total (confinamiento)=689.092+290.160= 979.252 €/año

Los costes generados por la nueva nave serán explicados en los correspondientes apartados de las dos situaciones que se plantean, ya que dependen de factores limitados en cada situación.

3.4 Cobros ordinarios.

Dentro de este apartado se tiene en cuenta a cuanto vende la granja cada pato embuchado que sale de ella.

1. Ingreso normal por la venta de patos.

En situación normal, se venden 856 patos cada semana a un precio de 25 € por pato.

Ingreso semanal (normal)=856×25=21.400€ /semana

Multiplicando por 52 semanas.

Ingreso anual (normal)=21.400×52=1.112.800€/año

2. Ingreso en confinamiento por la venta de patos.

Actualmente, debido al confinamiento, se venden 577 patos cada semana, al mismo precio de 25 € por pato.

Ingreso semanal (actual)=577×25=14.425€/semana

Multiplicando por 52 semanas.

Ingreso anual (actual)=14.425×52=749.100€/año

3.5 Resultados.

1. Ingresos anuales en situación normal. 1.112.800 €
2. Costos anuales en situación normal: 1.023.776 €
4. Ingresos anuales en confinamiento: 749.100 €
5. Costos anuales en confinamiento: 979.252 €

3.6 Flujo de caja inicial.

Para calcular el flujo de caja inicial, hemos considerado que, en la situación actual, durante al menos tres meses del año, los patos se encuentran confinados, lo que genera mayores gastos que ingresos. Durante los nueve meses restantes, la actividad se desarrolla en condiciones normales. Por lo tanto, el cálculo del flujo de caja se realizará teniendo en cuenta esta distribución anual.

1. Definición de flujo de caja semanal.

- Situación normal (9 meses = 39 semanas)
  - Ingresos: 21.400 €/semana
  - Costos: 19.688 €/semana
  - Flujo de caja semanal:

21.400−19.688=1.712 €/semana

- Flujo de caja en 9 meses:

1.712×39=65.768 €/9 meses

- Situación de confinamiento (3 meses = 13 semanas)

o Ingresos: 14.425 €/semana

o Costos: 18.798 €/semana

o Flujo de caja semanal:

14.425−18.798=−4.373 €/semana

o Flujo de caja en 3 meses:

4.373×13=−57.849 €/3 meses

2. Cálculo del flujo de caja anual

Sumamos los flujos de caja de ambos períodos:

65.768+ (−57.849)=9.119 €/año

El flujo de caja anual de la granja, considerando los 9 meses de normalidad y 3 meses de confinamiento, es de 9.919 €. Esto indica que, a pesar de los meses de confinamiento en los que hay pérdidas, el balance anual sigue siendo positivo.

4. Evaluación.

4.1. Índices de evaluación.

Para evaluar la viabilidad del proyecto, se utilizan cuatro indicadores clave:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Relación Beneficio/Inversión (B/I)
- Plazo de Recuperación (Payback)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)

4.1.1. Valor Actual Neto (VAN)

El VAN es un método que permite calcular los beneficios esperados de un proyecto para determinar su rentabilidad y, en consecuencia, evaluar si es viable. Si el VAN es mayor que 0, significa que, bajo la tasa de descuento aplicada, la inversión es económicamente viable.

Se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$VAN = \sum_{t-1}^{n} \frac{Vt}{(1+k)^t} - Io$$

Donde:

- Vt: Flujos de caja en cada período t.
- I_0: Desembolso inicial de la inversión.
- n: Número de períodos considerados.
- k: Tipo de interés aplicado.

4.1.2. Relación Beneficio/Inversión (B/I)

Este indicador mide la relación entre los beneficios esperados y los costos de la inversión, aplicando una tasa de actualización equivalente a la tasa mínima de rendimiento aceptable.

Se calcula con la siguiente fórmula.

$$\frac{B}{I} = \frac{VAN}{K}$$

Un valor superior a 1 indica que el proyecto es rentable.

4.1.3. Plazo de Recuperación (Payback)

El payback representa el tiempo necesario para recuperar la inversión inicial a través de los flujos de caja generados.

- Un plazo de recuperación más corto indica una inversión más atractiva.
- Se calcula acumulando los flujos de caja hasta igualar la inversión inicial.

4.1.4. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR representa la tasa de rendimiento anualizada de la inversión, es decir, el porcentaje de rentabilidad que genera el proyecto.

- Cuanto mayor sea la TIR, más rentable será la inversión.
- Se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$k = \sum_{j=1}^{n} \frac{R_j}{(1+\lambda)^j}$$

Donde:

- k: Inversión inicial.
- n: Número de períodos considerados.

- Rj: Flujos de caja en el período j.
- j: Período correspondiente.

4.2. Inversiones y Financiamiento.

Se analizarán dos escenarios con diferentes opciones de financiamiento. En ambos casos, la mayor parte de la inversión será cubierta por una entidad bancaria.

Primer escenario. Se solicitará un préstamo de menor cuantía con un plazo de devolución de 8 años, con acceso a ayudas.

Segundo escenario. Se aumentará la capacidad productiva y se optará por un préstamo de mayor importe, con un período de retorno de 7 años, complementado con alguna subvención económica.

Estos dos enfoques permitirán evaluar el impacto de las condiciones de financiamiento en la rentabilidad y sostenibilidad del proyecto.

4.3. Tasas Anuales de Actualización.

Para el cálculo de los flujos de caja, es necesario aplicar una serie de tasas que permiten ajustar los valores a lo largo del tiempo, obteniendo así resultados más realistas.

- Inflación. Se aplicará una tasa del 3,20% anual para tener en cuenta el impacto de la inflación en los valores futuros.
- Incremento de pagos. Para los pagos, se ha estimado una tasa de 2,98% anual, considerando el aumento esperado de los costos.
- Incremento de cobros. En cuanto a los cobros, se ha considerado una tasa de 3% anual, dado que los precios de las materias primas están aumentando más rápido que los precios de venta.
- Tasa de actualización. Según la información estadística del Banco de España, se ha establecido una tasa de actualización del 5%.

Estas tasas serán fundamentales para ajustar los valores y hacer más precisos los cálculos financieros del proyecto.

5. Cálculo de supuestos.

5.1 Supuesto 1. Sin confinamiento, con financiación externa, con subvención.

En esta primera situación, se contempla la ampliación de la granja sin un incremento en la capacidad productiva. Como se ha detallado en el Anejo de Ingeniería del Proceso y de Instalaciones, la ampliación no afectará el costo de producción por pato durante la situación normal, ya que el consumo de paja, agua, pienso, vacunas y el costo de compra de los animales se mantiene constante.

Sin embargo, sí habrá un incremento en los costos de electricidad, ya que será necesario contratar más suministro, aunque este gasto no está vinculado directamente al número de patos criados.

Además, la nueva nave implicará un aumento en los costos de seguro, mantenimiento del edificio y mantenimiento de los parques.

En el caso de situación de confinamiento, sí que habrá un aumento de los costes asociados a la nueva nave.

Impacto en los Costos y Beneficios.

- El costo actual de producción por pato es de 23 €.
- El precio de venta actual por pato es de 25 €.
- Con la nueva nave, la calidad del producto mejorará en un 1,1%, lo que permitirá vender cada pato a 25,1 € durante 9 meses.
- Asimismo, la mortalidad se reducirá, pasando de 4,9% a 4,3%, lo que optimizará la producción durante la situación normal.

Para este supuesto, se considerará que la financiación será externa, obtenida a través de un préstamo bancario. El préstamo tendrá un plazo de devolución de 8 años, con un interés del 5% y un importe total de 280.000,00 € y una ayuda económica de 3.000 euros proporcionada para ayudar con los costes del confinamiento.

El promotor ha solicitado que el cálculo de la rentabilidad se realice considerando una duración del proyecto de 15 años, dado que, a largo plazo, el futuro de la empresa aún es incierto.

5.1.1 Cálculo de ingresos anuales.

- Patos vendidos por semana: 864
- Precio por pato: 25,1 €
- Semanas por año: 52

$$864 \times 25{,}1 \times 52 = 1.122.612{,}4€$$

El total de los ingresos anuales en situación normal con la ampliación es de 1.122.612,4€.

En 9 meses los ingresos en situación normal serían de:

864 x 25,1x39= 845.769,6 €

En caso de confinamiento tras la ampliación, los patos no alcanzarán el mismo rendimiento productivo en el foie gras y el magret, lo que reducirá los ingresos en un 5% por pato vendido durante esos meses.

Además, la mortalidad en las naves no se eliminará por completo, sino que pasará de un 34% de mortalidad actual en situación de confinamiento, a un 7,2% con la nueva nave. (En situación normal la mortalidad es de un 5%)

Como resultado, el precio de venta por pato será de 24 €, y la producción estimada será de aproximadamente 844 patos por semana.

Ingresos en confinamiento (3 meses): 844 x 13 x 24 =263.328

Ingresos anuales totales: 263.328 + 845.769,6 = 1.109.097,6€

Los ingresos anuales en este supuesto serán de 1.109.097,6€

5.1.2 Cálculo de costos anuales.

Tabla 3: Costes asociados a la nueva nave situación normal. (Fuente: elaboración propia)

Seguro	427 euros
Mantenimiento.	482 euros
Electricidad	290 Euros

El total de costes adicionales por la nueva granja es de 1200 euros anuales.

- Costo de cría por pato: 23 €
- Total de patos criados por semana (incluyendo mortalidad): 900
- Semanas por año: 52
- Gastos adicionales (seguro, mantenimiento y electricidad): 1.200 €

900×23×52+1200=1.074.400€.

En el caso de la nueva nave, durante el confinamiento no se prevé una variación en el número de patos, por lo que los gastos por pato se mantendrán constantes. El consumo eléctrico aumentará debido a la operación de seis naves en lugar de cuatro.

Los gastos asociados al consumo de agua, vacunas y coste de compra de los patos permanecerán sin cambios.

Sin embargo, se producirá un incremento anual en el uso de paja, dado que será necesario cubrir una mayor superficie con la incorporación de dos salas adicionales.

Asimismo, al estar los patos distribuidos en más espacios, las labores de limpieza, desinfección y cuidados requerirán más tiempo, lo que aumentará la necesidad de mano de obra.

Además, la construcción de una nueva nave supondrá un incremento en los gastos de mantenimiento y en la prima del seguro de la granja.

Tabla 4: Consumo eléctrico de la nueva nave mensualmente.

Receptor	Cantidad	Potencia (W)	Potencia total	Simultaneidad	Horas	Días	Energía (W)
Luminaria interior sala 1	4	32,5	130	0,9	6	30	21060
Luminaria exterior 1	2	200	400	1	12	30	144000
Hidrolimpiadora	2	9400	18800	0,3	1	5	28200
Toma monofásica	2	230	460	0,3	1	4	552
Toma trifásica	1	3000	3000	0,3	1	4	3600
Alumbrado Emergencia	2	8	16	1	24	31	11904
Luminaria interior sala 2	4	32,5	130	0,9	6	30	21060
Luminaria exterior 2	2	200	400	1	12	30	144000
Toma monofásica	2	230	460	0,3	1	4	552
Toma trifásica	1	3000	3000	0,3	1	4	3600
						Total	378528

El consumo total de electricidad mensual es de 378,5 kWh, lo que equivale a un consumo anual de 4.542 kWh. Este consumo tiene un coste anual estimado de 817 €.

En cuanto al suministro de paja, se calcula que cubrir una superficie de 1.200 metros cuadrados con una capa de 5 cm de grosor tendrá un costo aproximado de 391,25 € por semana.

Por otro lado, en relación con la mano de obra, será necesario incorporar un operario adicional durante varios días a la semana, lo que incrementará los gastos mensuales en 700 €.

Tabla 5: Gastos anuales totales de la nueva nave.

	Gasto anual
Mano de obra	8200 euros
Paja	1923, 5 euros
Seguro	427 euros
Mantenimiento.	482 euros
Electricidad	817 Euros

El total de gastos por 12 meses de la nueva nave en situación de confinamiento es de 11.949,5 euros.

Si el confinamiento sólo se realizará durante 3 meses en el gasto no tendríamos en cuenta más que un cuarto de electricidad paja y mano de obra, quedando en: 3.520 euros anuales.

Costos anuales normales (No depende de la situación): 890 patos x 52 semanas x 23 euros= 1.060.652 €

Costos anuales normales patos muertos: 7620 euros.

Costos anuales con nueva nave: 1.060.400,00 +3.520,5 +7620 = 1.067.040,50 euros.

Los costes anuales tras la ampliación y con 3 meses de confinamiento son de 1.067.040,50 euros/año.

5.1.3 Análisis de rentabilidad.

En la tabla 6 podemos ver los flujos de caja del supuesto 1, donde se aprecia que los primeros cinco años, este flujo será negativo.

Tabla 6: Flujos de caja con financiación ajena. (Fuente: Valproin)

Estructura de los flujos de caja (*en unidades monetarias corrientes)*

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		282.000,00		283.759,02			
1	1.143.197,00		1.105.602,00	43.322,11	-5.727,11	9.390,51	-15.117,62
2	1.177.493,97		1.138.665,03	43.322,11	-4.493,17	9.673,29	-14.166,45
3	1.212.819,88		1.172.826,07	43.322,11	-3.328,30	9.964,58	-13.292,88
4	1.249.205,60		1.208.011,98	43.322,11	-2.128,49	10.264,64	-12.393,13
5	1.286.682,93		1.244.253,50	43.322,11	-892,68	10.573,74	-11.466,42
6	1.325.284,61		1.281.582,30	43.322,11	380,21	10.892,15	-10.511,94
7	1.365.044,38		1.320.031,00	43.322,11	1.691,28	11.220,14	-9.528,86
8	1.405.996,98		1.359.633,20	43.322,11	3.041,68	11.558,01	-8.516,33
9	1.448.178,19		1.400.423,50		47.754,70	11.906,06	35.848,64
10	1.491.624,88		1.442.437,55		49.187,34	12.264,58	36.922,76
11	1.536.375,02		1.485.712,06		50.662,96	12.633,90	38.029,06
12	1.582.467,69		1.530.284,84		52.182,85	13.014,35	39.168,50
13	1.629.943,19		1.576.194,86		53.748,33	13.406,24	40.342,09
14	1.678.843,00		1.623.482,22		55.360,78	13.809,94	41.550,84
15	1.729.209,85		1.672.188,24		57.021,61	14.225,80	42.795,81

A continuación, se presenta un histograma que compara el flujo anual considerando la inflación (nominal) y sin tenerla en cuenta (real).

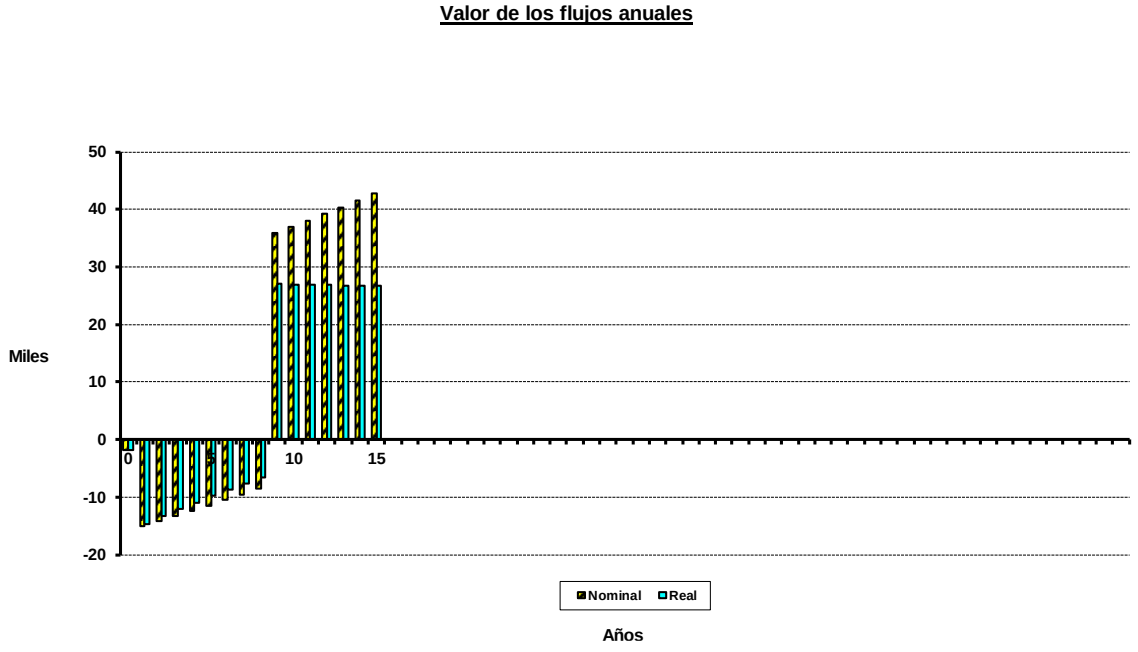


Figura 1: Histograma de valor de flujos anuales en el caso de financiación ajena. (Fuente: Elaborado con Valproin).

Los indicadores de rentabilidad en esta son los siguientes.

Tabla 7: Indicadores de rentabilidad con financiación ajena. (Fuente: Elaborado con Valproin.)

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 10,08

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	102.390,98	12	58,21	7,50	14.162,48	14	8,05
0,50	93.111,20	12	52,93	8,00	10.997,82	14	6,25
1,00	84.480,63	12	48,03	8,50	8.051,62	14	4,58
1,50	76.452,38	12	43,46	9,00	5.309,05	15	3,02
2,00	68.983,15	12	39,22	9,50	2.756,36	15	1,57
2,50	62.032,93	12	35,27	10,00	380,78	15	0,22
3,00	55.564,74	12	31,59	10,50	-1.829,57	--	-1,04
3,50	49.544,41	13	28,17	11,00	-3.885,75	--	-2,21
4,00	43.940,32	13	24,98	11,50	-5.798,02	--	-3,30
4,50	38.723,22	13	22,01	12,00	-7.575,95	--	-4,31
5,00	33.866,03	13	19,25	12,50	-9.228,43	--	-5,25
5,50	29.343,66	13	16,68	13,00	-10.763,76	--	-6,12
6,00	25.132,88	13	14,29	13,50	-12.189,63	--	-6,93
6,50	21.212,16	14	12,06	14,00	-13.513,26	--	-7,68
7,00	17.561,53	14	9,98	14,50	-14.741,32	--	-8,38

Al optar por esta solución, se obtiene una TIR del 10,08%. Con una tasa de actualización del 0%, el VAN resulta en 102.390,98€, con un Payback de 12 años y una relación beneficio- inversión de 58,21.

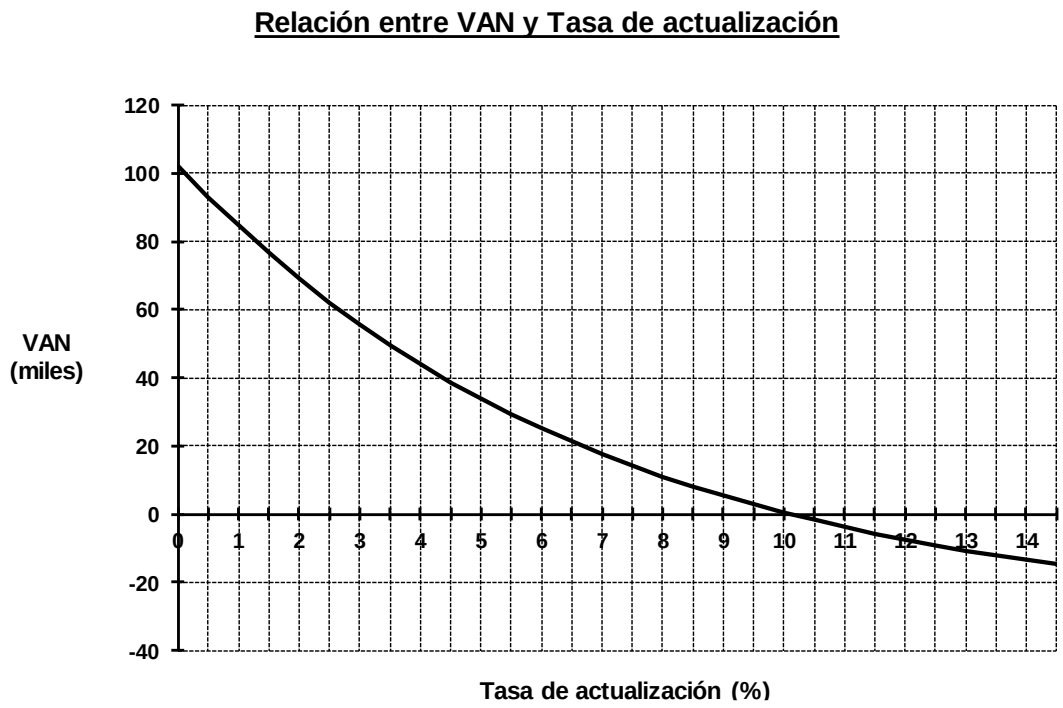
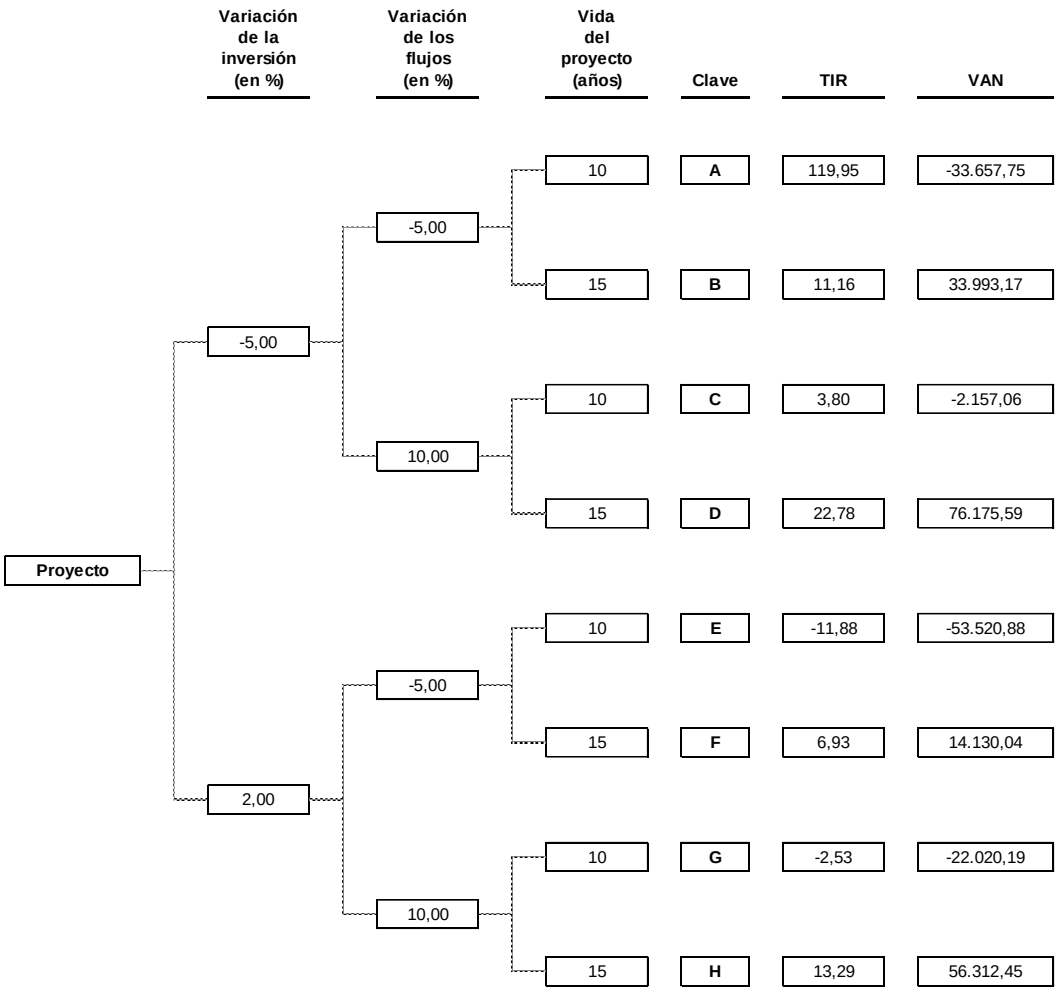


Figura 2. Relación entre VAN y TIR en el caso de financiación ajena. (Fuente: Elaboración con Valproin.)

El árbol de sensibilidad para ver cómo influyen las variaciones de la inversión en el supuesto uno es el siguiente.

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 5,00



Clave	TIR
A	119,95
D	22,78
H	13,29
B	11,16
F	6,93
C	3,80
G	-2,53
E	-11,88

Clave	VAN
D	76.175,59
H	56.312,45
B	33.993,17
F	14.130,04
C	-2.157,06
G	-22.020,19
A	-33.657,75
E	-53.520,88

La opción más atractiva se presenta cuando la inversión experimenta una variación del 10% en los flujos y una reducción del 5% en la inversión inicial, con un VAN de 76.175,59**.**

5.2 Supuesto 2. Aumento de la producción, con financiación externa, con subvención.

En este escenario, se plantea un incremento en la producción de 18 patos adicionales por semana tras la ampliación con la nueva nave, tanto en situación normal como en confinamiento. Esto es posible porque las instalaciones han sido diseñadas con un margen del 4% de capacidad adicional en situación de confinamiento, lo que permite absorber este aumento del 1,8% sin generar mayores pérdidas.

Para financiar la nueva nave, se optará por un préstamo de mayor cuantía que en el primer supuesto, cubriendo el 100% de los costos entre la financiación bancaria y las ayudas recibidas. El préstamo solicitado será de 282.000 euros, a devolver en un plazo de 7 años con un interés del 5% y una subvención para apoyo de la UE de 1.500 euros.

El promotor ha solicitado un análisis que contemple el pago del préstamo en el menor tiempo posible, evitando flujos de caja negativos y garantizando la viabilidad del proyecto a lo largo de su vida útil, estimada en 15 años.

5.2.1 Cálculo de ingresos anuales.

En este escenario, los ingresos se calcularán considerando un precio de venta de 25 euros por pato, ya que no se puede garantizar un mejor rendimiento con el aumento de producción. Esto supondrá un incremento en los ingresos de:

18 patos×25 €/pato×39 semanas=17950 €/pato 18 patos x 24 €/pato x 13 semanas= 6,604 €/pato

Ingresos totales= 1, 104,697 +25,254= 1.130 .991 euros anuales.

Los ingresos anuales con la nueva nave y una ampliación de la producción de un 1,6% serían de 1.130.991 €

5.2.2 Cálculo de costos anuales.

En cuanto a los costos, el aumento en la producción no generará un incremento en el costo normal de cría, ya que la nueva nave no está directamente vinculada al número de patos, sino a la utilización de las salas y a su mantenimiento. Sin embargo, se debe considerar el costo adicional de criar 15 patos más por semana, calculado de la siguiente manera:

17 patos×23 €/pato ×52 semanas=18.340 €/año
Costes anuales: 1.067.040,50 +18.340 = 1.089.020,5 euros

Los costes anuales con la nueva nave y una ampliación de la producción de un 1,6% serían de 1.089 .020, 5 €

5.2.3 Análisis de rentabilidad.

Tabla 8: Flujos de caja con financiación ajena. (Fuente: Valproin)

Estructura de los flujos de caja (*en unidades monetarias corrientes)*

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		283.900,00		283.759,02			
1	1.164.919,70		1.120.640,00	48.735,19	-4.455,49	9.390,51	-13.846,00
2	1.199.876,84		1.154.260,26	48.735,19	-3.118,61	9.673,29	-12.791,90
3	1.235.874,24		1.188.889,16	48.735,19	-1.750,11	9.964,58	-11.714,69
4	1.272.951,59		1.224.556,96	48.735,19	-340,56	10.264,64	-10.605,20
5	1.311.141,30		1.261.294,83	48.735,19	1.111,28	10.573,74	-9.462,46
6	1.350.476,73		1.299.134,87	48.735,19	2.606,67	10.892,15	-8.285,47
7	1.390.992,26		1.338.110,14	48.735,19	4.146,93	11.220,14	-7.073,21
8	1.432.723,30		1.378.254,72		54.468,58	11.558,01	42.910,57
9	1.475.706,30		1.419.603,66		56.102,64	11.906,06	44.196,58
10	1.519.978,83		1.462.193,12		57.785,72	12.264,58	45.521,14
11	1.565.579,58		1.506.060,29		59.519,29	12.633,90	46.885,39
12	1.612.548,39		1.551.243,53		61.304,87	13.014,35	48.290,52
13	1.660.926,32		1.597.782,30		63.144,01	13.406,24	49.737,77
14	1.710.755,62		1.645.717,28		65.038,33	13.809,94	51.228,39
15	1.762.079,84		1.695.090,36		66.989,48	14.225,80	52.763,68

A continuación, se presenta un histograma que compara el flujo anual considerando la inflación (nominal) y sin tenerla en cuenta (real).

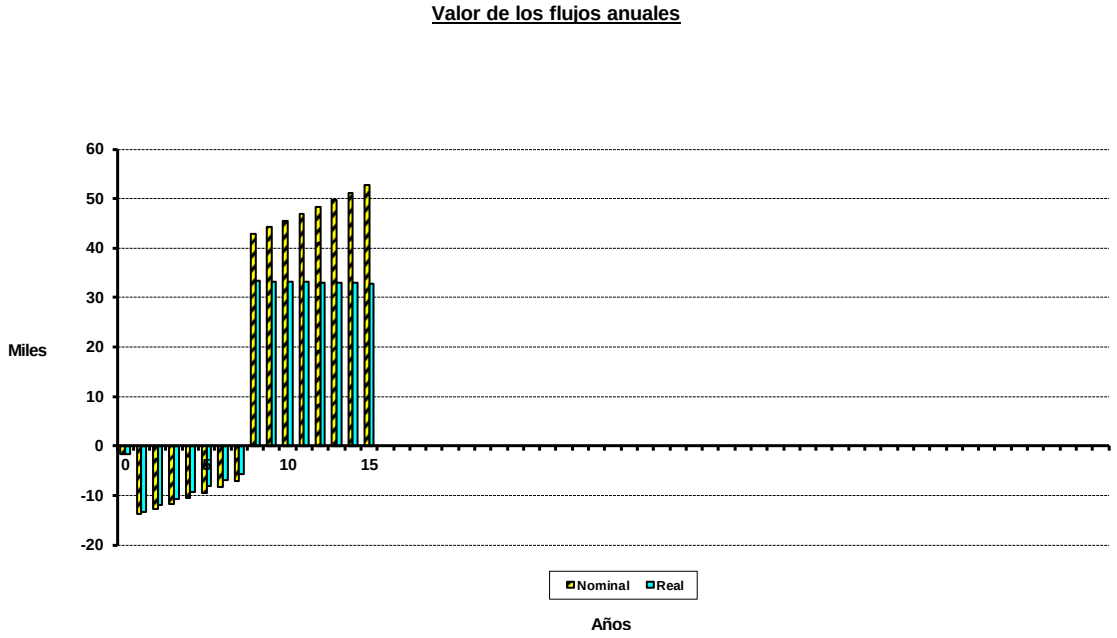


Figura 4: Histograma de valor de flujos anuales en el caso de financiación ajena y aumento de la producción. (Fuente:elaborado con Valproin).

Los indicadores de rentabilidad en esta son los siguientes.

Tabla 9: Indicadores de rentabilidad con financiación ajena. (Fuente: Elaborado con Valproin.)

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 17,23

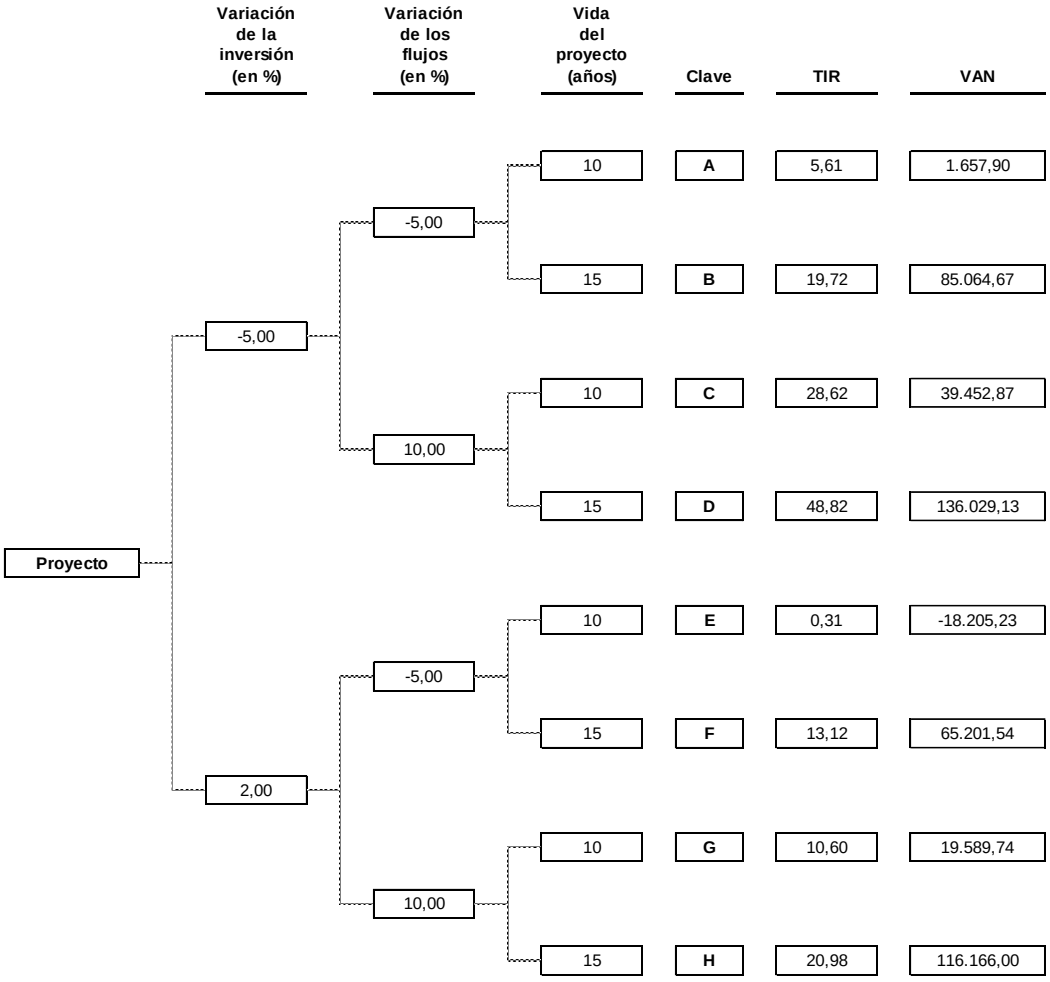
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	188.764,99	10	149,93	7,50	57.498,80	11	45,67
0,50	175.366,15	10	139,29	8,00	52.515,32	11	41,71
1,00	162.846,99	10	129,34	8,50	47.841,07	11	38,00
1,50	151.145,99	10	120,05	9,00	43.456,08	11	34,52
2,00	140.206,30	10	111,36	9,50	39.341,76	11	31,25
2,50	129.975,26	10	103,24	10,00	35.480,80	12	28,18
3,00	120.404,17	10	95,63	10,50	31.857,09	12	25,30
3,50	111.447,89	10	88,52	11,00	28.455,60	12	22,60
4,00	103.064,61	10	81,86	11,50	25.262,32	12	20,07
4,50	95.215,59	10	75,63	12,00	22.264,18	12	17,68
5,00	87.864,87	10	69,79	12,50	19.449,00	12	15,45
5,50	80.979,11	11	64,32	13,00	16.805,39	13	13,35
6,00	74.527,36	11	59,19	13,50	14.322,74	13	11,38
6,50	68.480,88	11	54,39	14,00	11.991,12	13	9,52
7,00	62.812,96	11	49,89	14,50	9.801,27	13	7,78

Como podemos ver en la tabla 9, la tasa interna de rendimiento se posiciona en 17,23 para el supuesto 2, siendo el tiempo de recuperación de 10 años con una relación beneficio /inversión de 149 y alcanza un valor actual neto de 188.764,99.

El árbol de sensibilidad para ver cómo influyen las variaciones de la inversión en el segundo supuesto es el siguiente.

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 5,00



Clave	TIR
D	48,82
C	28,62
H	20,98
B	19,72
F	13,12
G	10,60
A	5,61
E	0,31

Clave	VAN
D	136.029,13
H	116.166,00
B	85.064,67
F	65.201,54
C	39.452,87
G	19.589,74
A	1.657,90
E	-18.205,23

La opción con un mayor TIR y VAN se presenta cuando la inversión experimenta una variación del 10% en los flujos y una reducción del 5% en la inversión inicial y 15 años de vida del proyecto, con un VAN de 136.029,13 euros.

6. Conclusiones.

El análisis económico realizado compara dos escenarios de financiación para la inversión en la nueva nave.

En el primer supuesto, se opta por un préstamo de menor cuantía, acompañado de una subvención. Este enfoque no permite evitar años con flujo de caja negativo hasta el quinto año, aunque el tiempo necesario para lograr un incremento en el flujo se extiende hasta los 9 años. La tasa interna de retorno (TIR) se sitúa en un 10,08 %, con un periodo de recuperación de 12 años en un escenario sin tasa de actualización, y el valor actual neto (VAN) alcanza los 102.390,98€, €. En el escenario que mayor VAN tiene es el de 10% de variación de los flujos, el VAN alcanza 76.175,59€ en un periodo de 15 años.

En el segundo supuesto, se opta por un préstamo de mayor importe aunque con sólo 7 años para devolverlo, con una subvención de menor importe. Aunque este escenario presenta cuatro años con flujo de caja negativo, a partir del séptimo año se genera un incremento positivo en el flujo anual respecto al flujo inicial. Con la ampliación productiva, la TIR se incrementa hasta un 17,23%, logrando un periodo de recuperación de 10 años con tasa de actualización de 0%. En este caso, el VAN asciende a 188.764,99€, y en el escenario más atractivo, a 136.029,13 euros.€ en un horizonte de 15 años.

Es importante tener en cuenta que, en la situación actual, la inversión en una nueva nave no busca principalmente la rentabilidad, sino que busca minimizar el impacto de posibles confinamientos futuros, y la inversión en una nueva nave es necesaria como podemos ver con las pérdidas que sufre con cada semana de confinamiento.

La ampliación permite reducir la mortalidad y el estrés de los animales, lo que mejora su rendimiento productivo y optimiza la gestión de la granja. Por ello, el objetivo principal del promotor es amortizar la inversión lo antes posible para mitigar los riesgos asociados a la incertidumbre del mercado. En ambos supuestos, se logra amortizar la inversión en menos de 15 años, lo que confirma la viabilidad del proyecto a medio y largo plazo.

En conclusión, el segundo supuesto ofrece una mayor rentabilidad a largo plazo, con un menor riesgo inicial debido a que hay menores años con flujo de caja negativo. La recuperación de la inversión es más rápida y el impacto positivo en los flujos de caja se alcanza antes, lo que lo convierte en la opción más atractiva para maximizar los beneficios a lo largo de la vida útil del proyecto, a pesar de tener que devolver el préstamo con mayor antelación y menor acceso a ayudas.

DOCUMENTO 2.
PLANOS

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

ÍNDICE PLANOS

1.-Localización

2.-Emplazamiento

3.-Replanteo.

4.-Cimentación

5.-Detalles constructivos.

6.-Estructura 1.

7.-Estructura 2.

8.-Alzados nave.

9.-Cubierta.

10.-Detalles uniones.

11.-Diseño interior.

12.-Diseño exterior.

13.-Instalación de fontanería.

14.- Instalación de saneamiento.

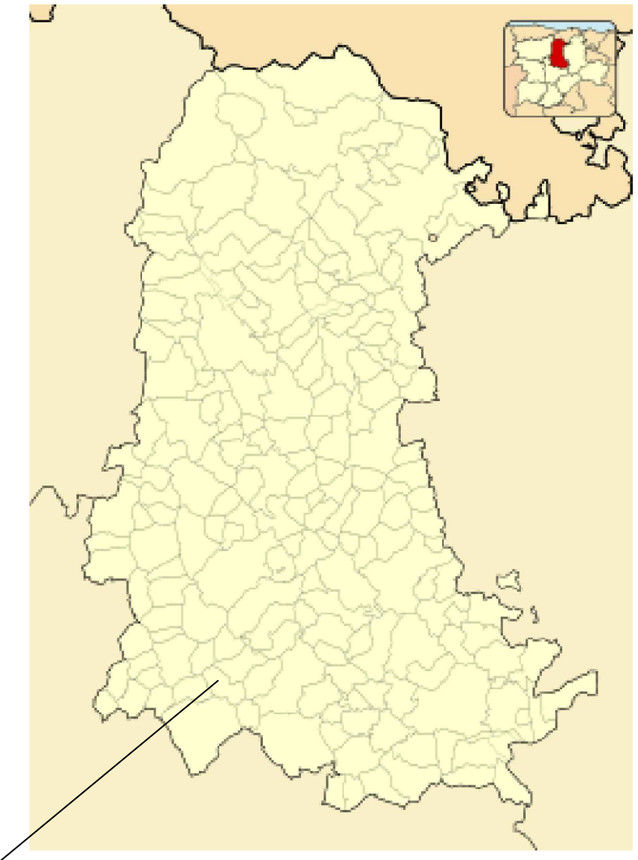
15.- Esquema Fotovoltaico.

16.- Instalación fotovoltaica.

17.- Instalación eléctrica.

18.-Esquema unifilar.

19.-Esquema abastecimiento.



Villamartín De Campos

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

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud

PROMOTOR

ESCALA

1

Nº PLANO

Localización

TÍTULO DEL PLANO

Máster en Ingeniería Agronomíca

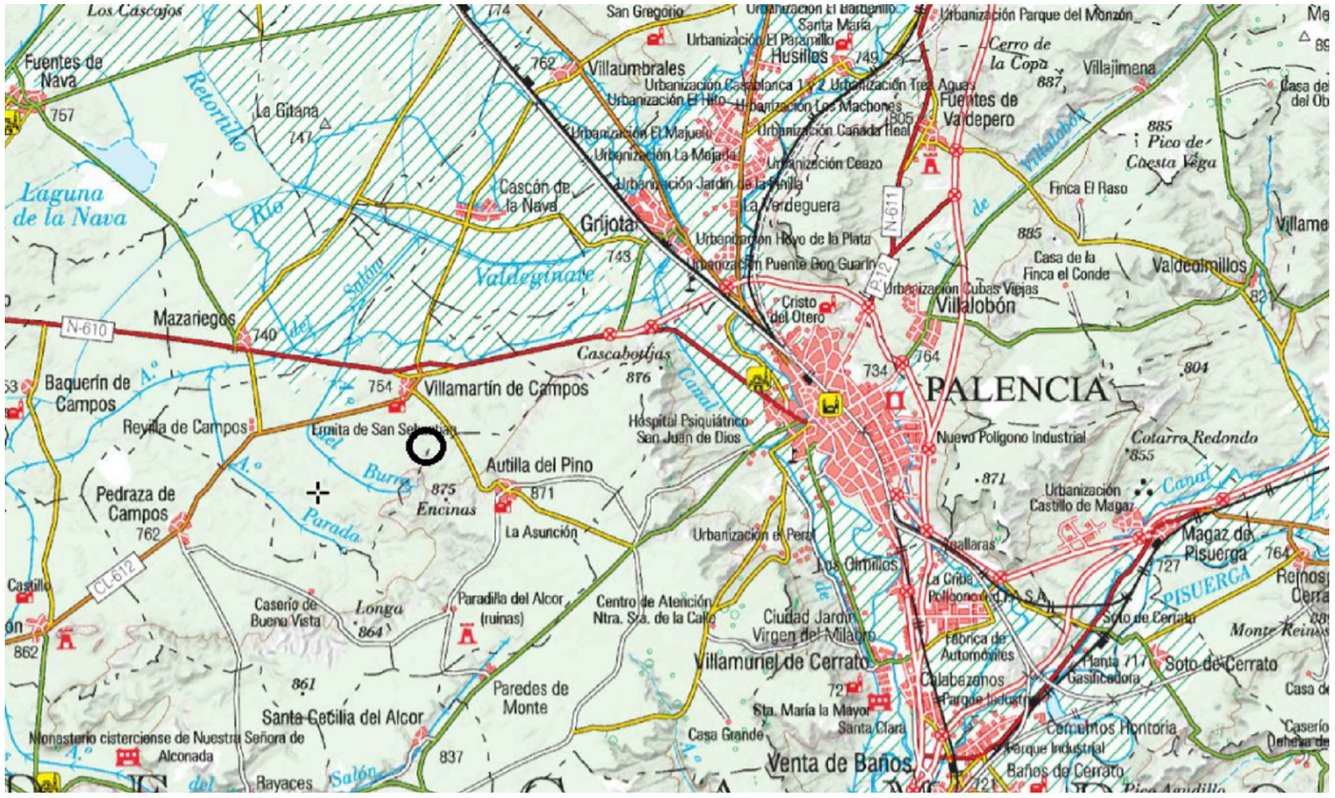
TITULACIÓN

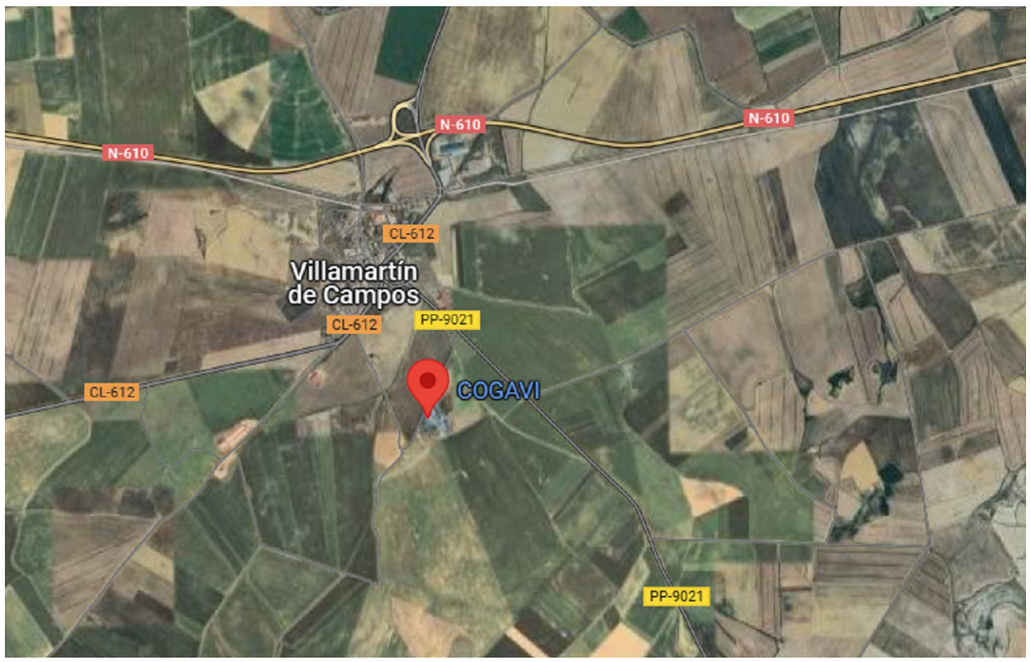
ALUMNO/A:

Aitana De Prado Viargues

FECHA: 05/02/2025

FIRMA





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

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud	S/E	2
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Situación y Emplazamiento

TÍTULO DEL PLANO

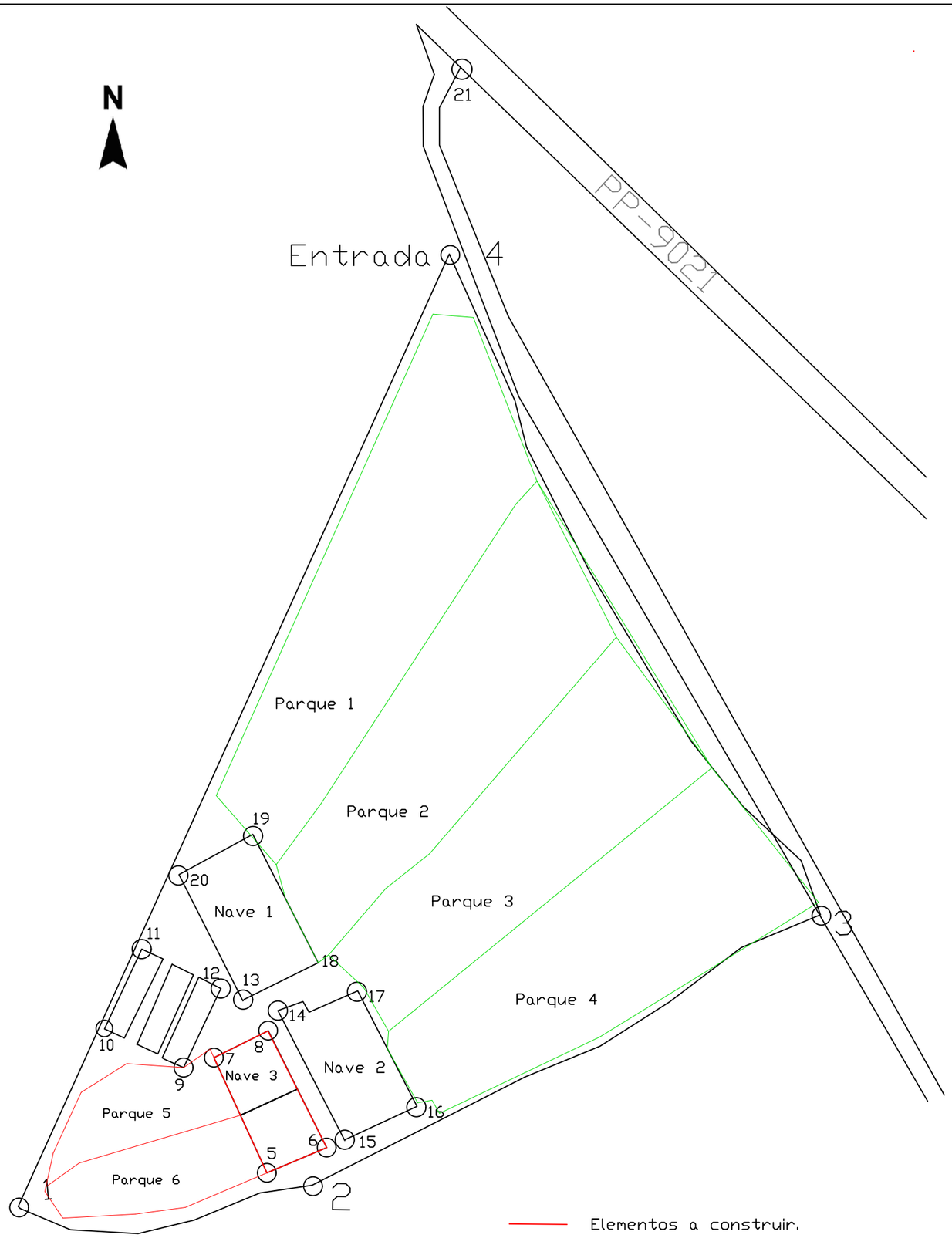
Máster en Ingeniería Agronomíca

TITULACIÓN

ALUMNO/A:
Aitana De Prado Viargues

FECHA: 05/02/2025

FIRMA



Coordenadas de puntos X,Y		
Punto	Coordenada X	Coordenada Y
1	362.484,5500	4.652.102,2100
2	362.608,08	4.652.102,09
3	362824,8800	4.652.223,4300
4	362.673,9300	4.652.564,4100
5	362.589,1600	4.652.118,5300
6	362.521,2800	4.652.128,9400
7	362.570,0600	4.652.108,2500
8	362.588,5600	4.652.179,1800
9	362.557,7800	4.652.163,3600
10	362.522,2300	4.652.179,8100
11	362.537.31	4.652.211,5900
12	362.571,7300	4.652.193,3900
13	362.582,6100	4.652.185,8200
14	362.596,6700	4.652.185,1600
15	362.623.45	4.652,131,65
16	362.653,2400	4.652.144,9900
17	362.628,2200	4.652.194,6500
18	362.611,3600	4.652.206,0800
19	362.584,4400	4.652.258,4500
20	362.555,4100	4.652.243,9500
21	362,643,59	465,260,534

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

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud	1/2000	3
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Replanteo

TÍTULO DEL PLANO

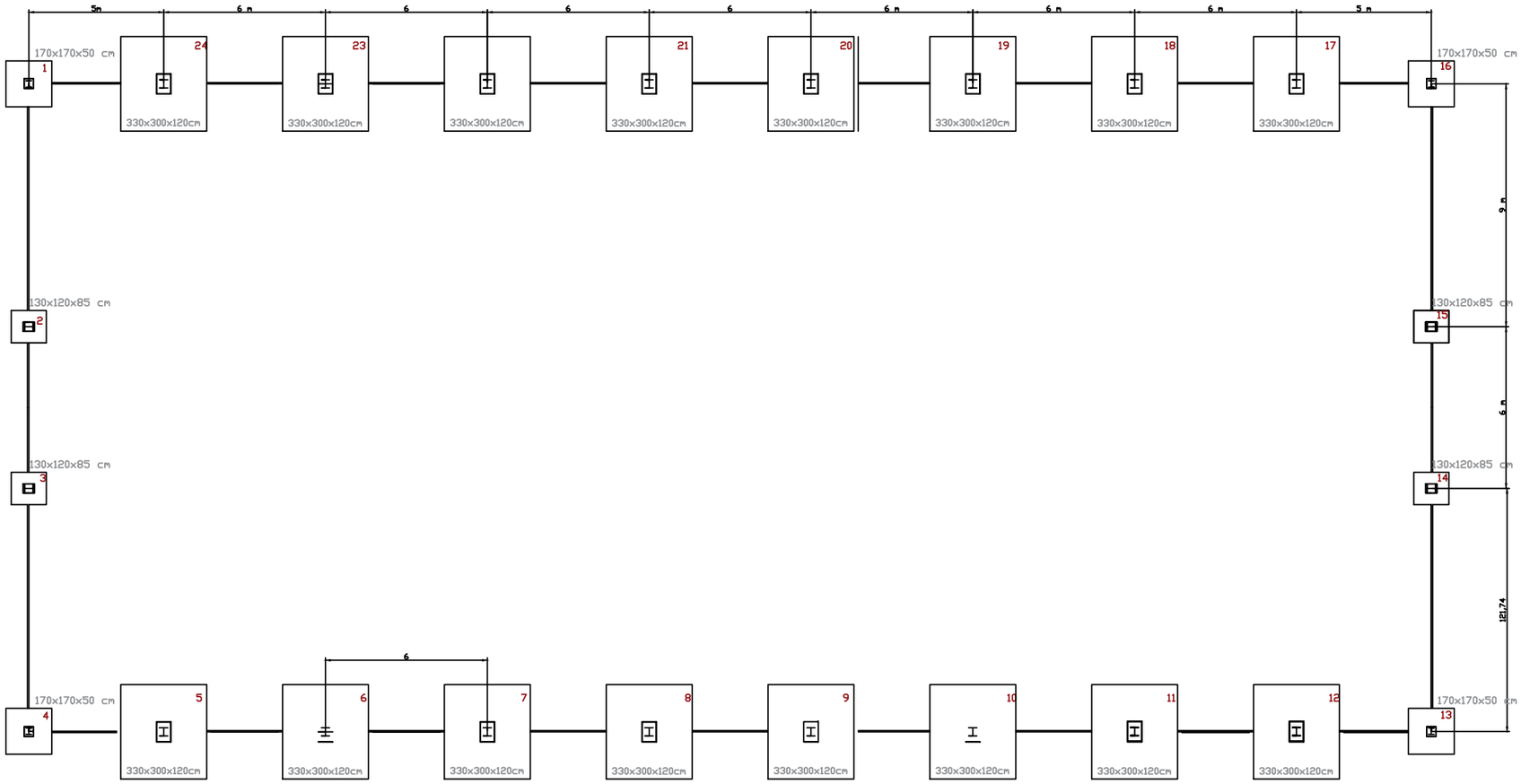
Máster en Ingeniería Agronomíca

TITULACIÓN

ALUMNO/A:
Aitana De Prado Viargues

FECHA: 21/03/2025

FIRMA



CUADRO DE ANCLAJES				
Nº de referencia	Dimensiones placa (mm)	Dimensiones cartela (mm)	Pernos de anclaje	Longitud de anclaje (mm)
1 , 4 , 13 y 16	330 x 350 x 15 mm.	100 x 350 x 8 mm	2 Ø 20	117 mm
2,3,14 y 15	330 x 410 x 12 mm.	100 x 410 x 8 mm.	2 Ø 20	30 mm
De 5 a 12 y 17 a 24	510 x 720 x 35 mm.	250 x 720 x 15 mm.	5 Ø 20	327 mm

CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL				
HORMIGÓN				
Elemento estructural	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm2)	Recubrimiento mínimo
Cimentación	Estadístico	1,5	25	35
Estructura	Estadístico	1,5	25	30
ACERO				
Elemento estructural	Tipo de acero	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm2)
Cimentación	B 500 S	Normal	1,5	500
Muros	B 500 S	Normal	1,5	500
EJECUCCIÓN				
Tipo de acción		Nivel de control	Coeficiente parciales de seguridad	
			Favorable	Desfavorable
Permanente		Normal	Yc=1	Yc=1,5
Permanente de valor constante		Normal	Yc=1	Yc=1,5
Variable		Normal	Yc=1	Yc=1,5

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

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud

PROMOTOR

1/100

ESCALA

4

Nº PLANO

Cimentación

TÍTULO DEL PLANO

Máster en Ingeniería Agronomíca

TITULACIÓN

ALUMNO/A:

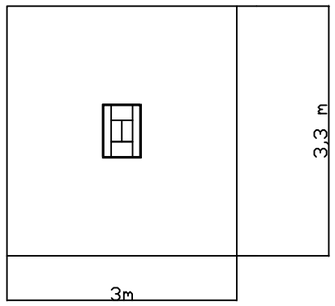
Aitana De Prado Viargues

FECHA: 05/02/2025

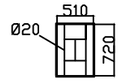
FIRMA

Detalle zapata Pórtico Tipo

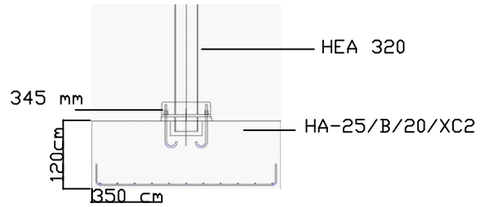
Planta



Placa de Anclaje

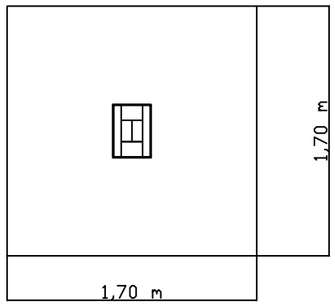


Perfil Zapata

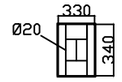


Detalle zapata Pórtico
Hastial Exterior

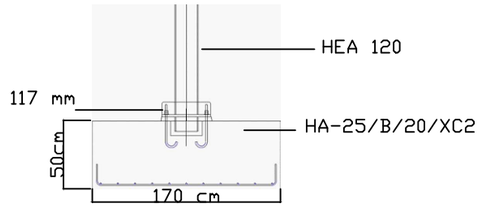
Planta



Placa de Anclaje

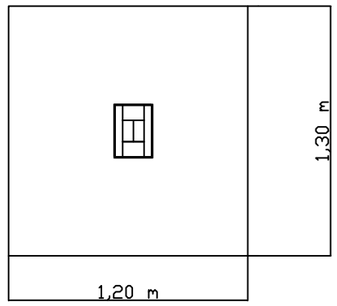


Perfil Zapata

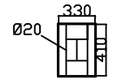


Detalle zapata Pórtico
Hastial interior

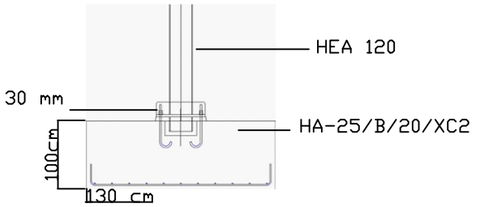
Planta

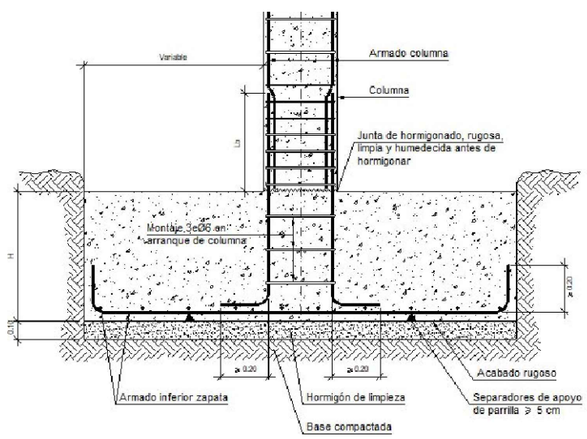


Placa de Anclaje



Perfil Zapata





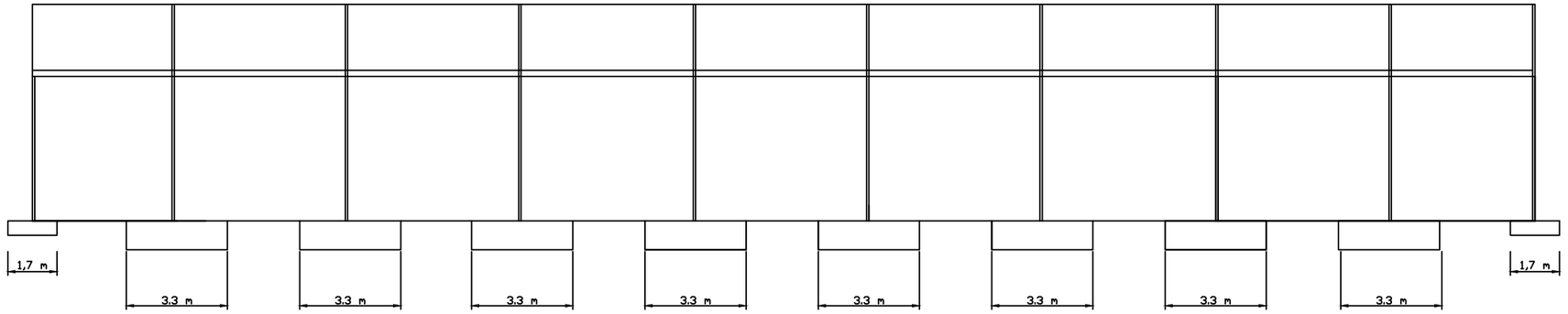
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

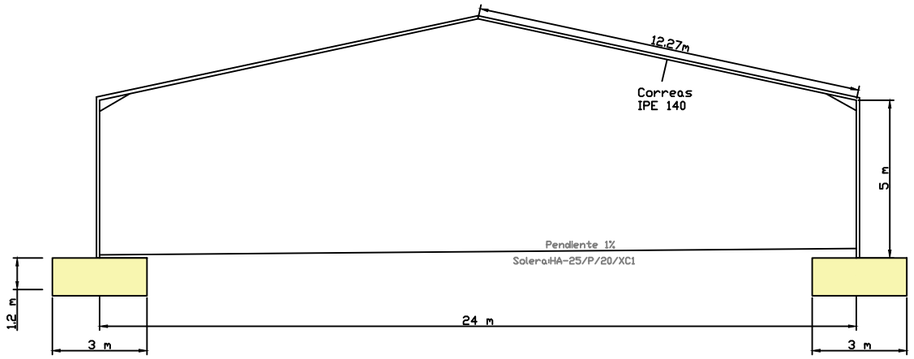
TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud	1/50	5
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

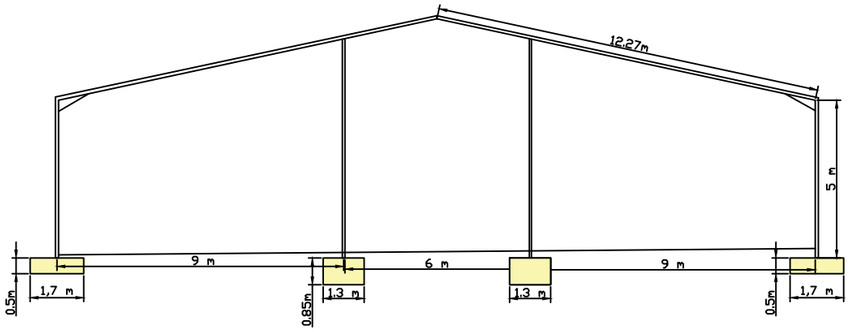
Detalles constructivos	ALUMNO/A: Aitana De Prado Viargues
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 21/03/2025 FIRMA
Máster en Ingeniería Agronomíca	
TITULACIÓN	



Pórtico Tipo



Pórtico Hastial



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL

HORMIGÓN

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm) lateral	superior	inferior	Coefic. parciales de seguridad (γc)
Cimentación	HA-25/B/20/XC2	ESTADÍSTICO	15	15	15	Situación persistente 1,50
Muros	-	-	-	-	-	
Pilares	-	-	-	-	-	Situación accidental 1,30
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	

ACERO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control		Coefic. parciales de seguridad (γs)
Cimentación	B-500-S	NORMAL	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado	Situación persistente 1,15
Muros	-	-		
Pilares	S-275 JO	NORMAL		Situación accidental 1,00
Vigas/Forjados	S-275 JO	NORMAL		

EJECUCIÓN

Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos			
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
NORMAL	Variable	γf = 0,00	γf = 1,50	γf = 0,00	γf = 1,00
	Permanente	γG = 1,50		γG = 1,00	

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

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud

PROMOTOR

1/150

ESCALA

6

Nº PLANO

Estructura 1

TÍTULO DEL PLANO

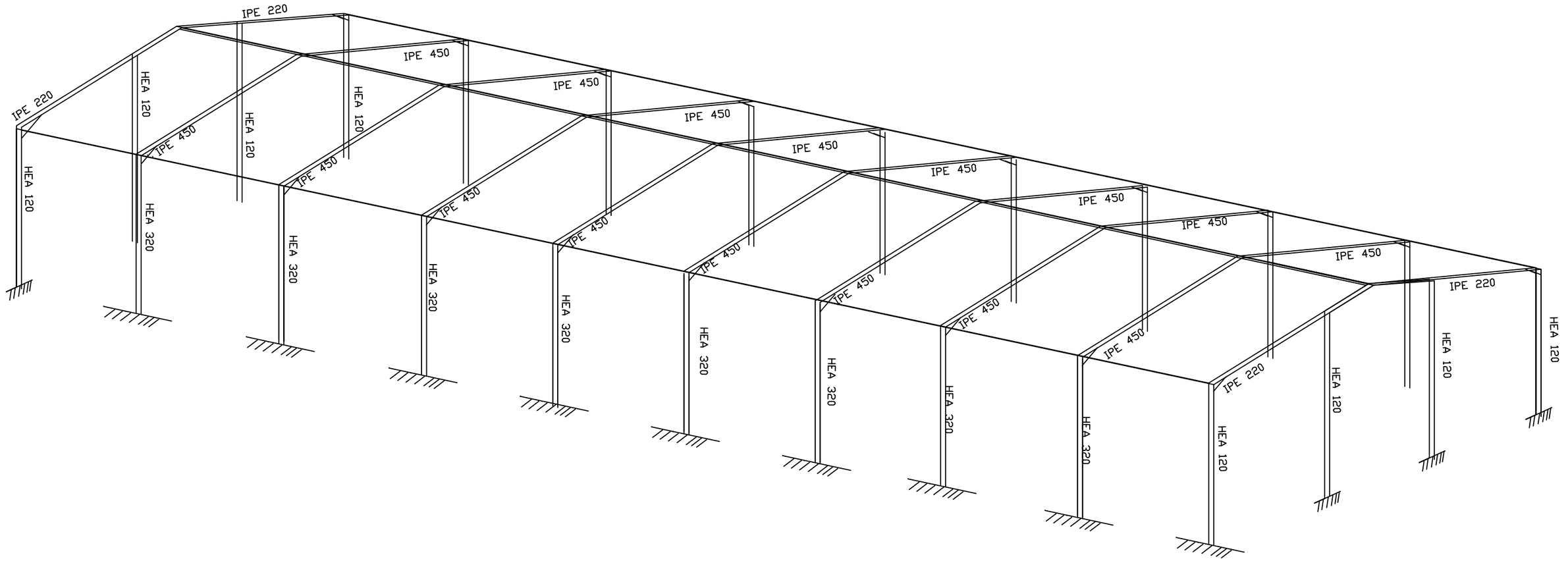
Máster en Ingeniería Agronomíca

TITULACIÓN

ALUMNO/A:
Aitana De Prado Viargues

FECHA: 21/03/2025

FIRMA



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

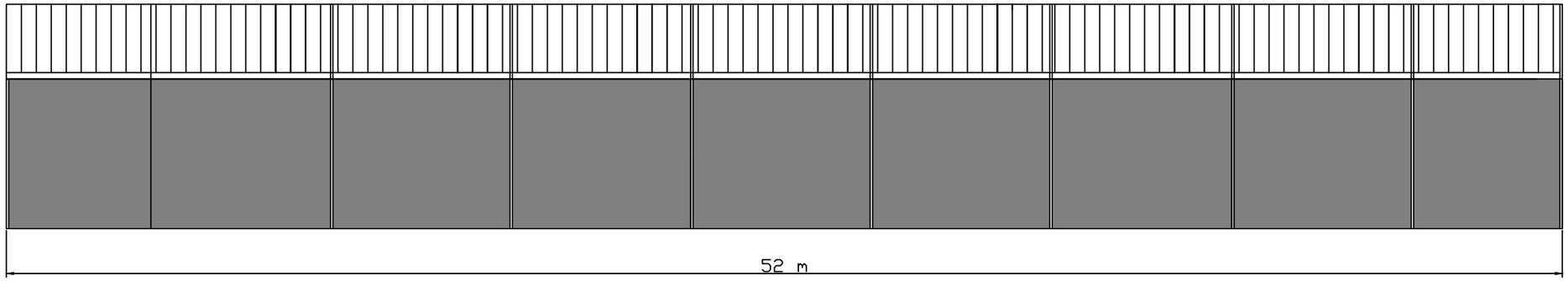
Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

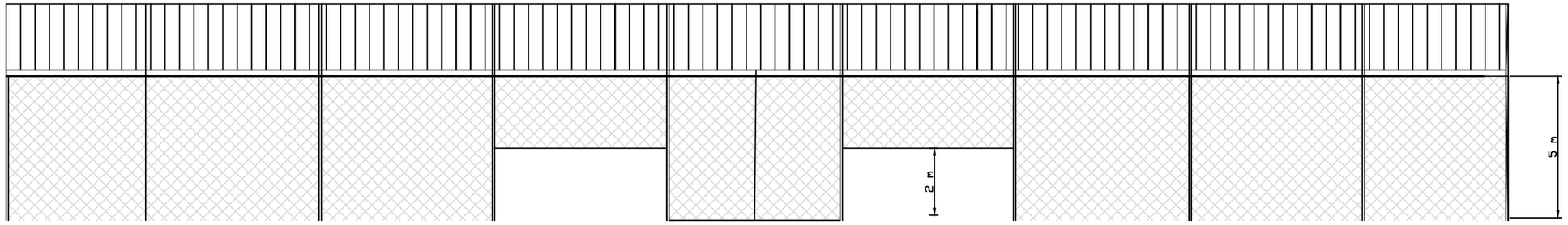
Manuel De Prado Gairoud	1/2000	7
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

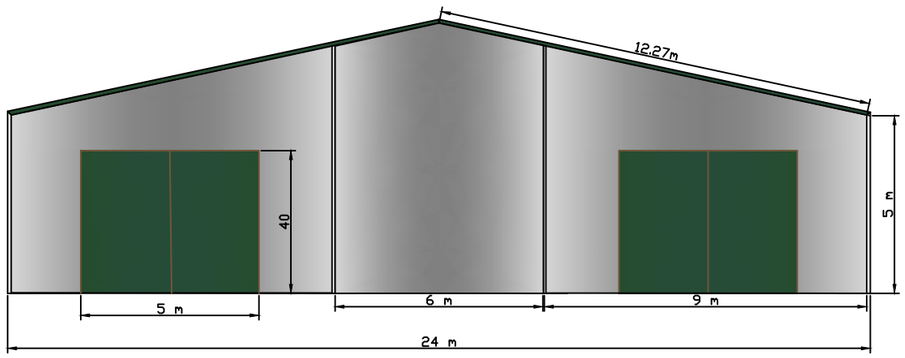
Estructura 2	ALUMNO/A: Aitana De Prado Viargues
TÍTULO DEL PLANO	
Máster en Ingeniería Agronomíca	FECHA: 21/03/2025
TITULACIÓN	FIRMA

Cara Noro-este



Cara Sur-Oeste





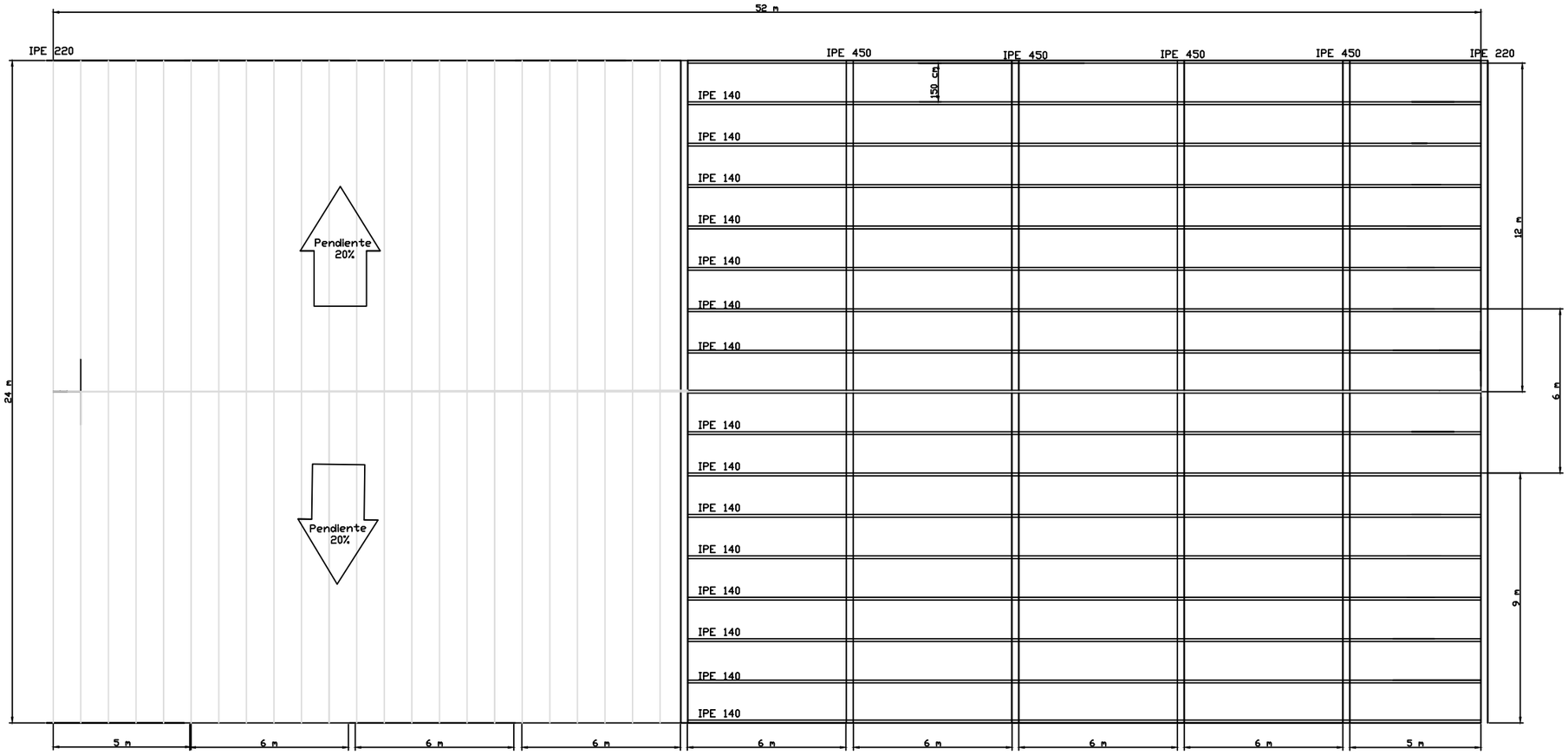
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud	1/150	8
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Alzado	ALUMNO/A: Aitana De Prado Viargues
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 21/03/2025
Máster en Ingeniería Agronomíca	FIRMA
TITULACIÓN	



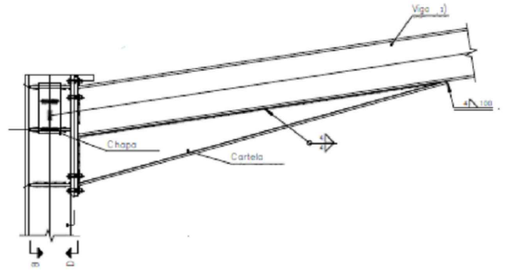
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

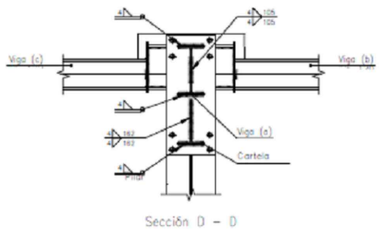
Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud	1/100	9
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Cubierta	ALUMNO/A: Aitana De Prado Viargues
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 21/03/2025 FIRMA
Máster en Ingeniería Agronomíca	
TITULACIÓN	

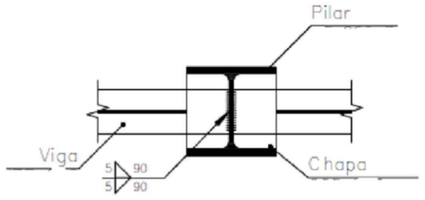




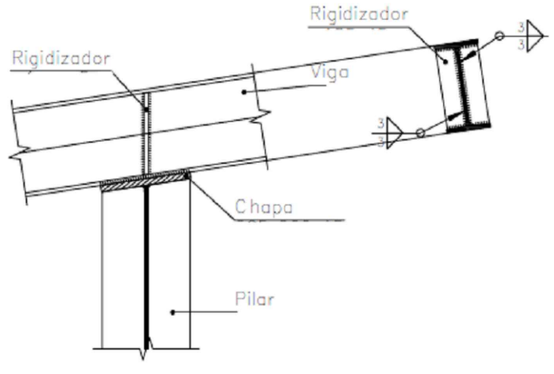
Sección D – D

Dimensiones cartelas:

Pórtico tipo: 250 x 720 x 15 mm - Pilar HEA 320 Viga IPE 450
Pórtico hastial exterior:100 x 410 x 8 mm - Pilar HEA 120 Viga IPE 220
Pórtico hastial central: 100 x 350 x 8 mm



Sección C – C



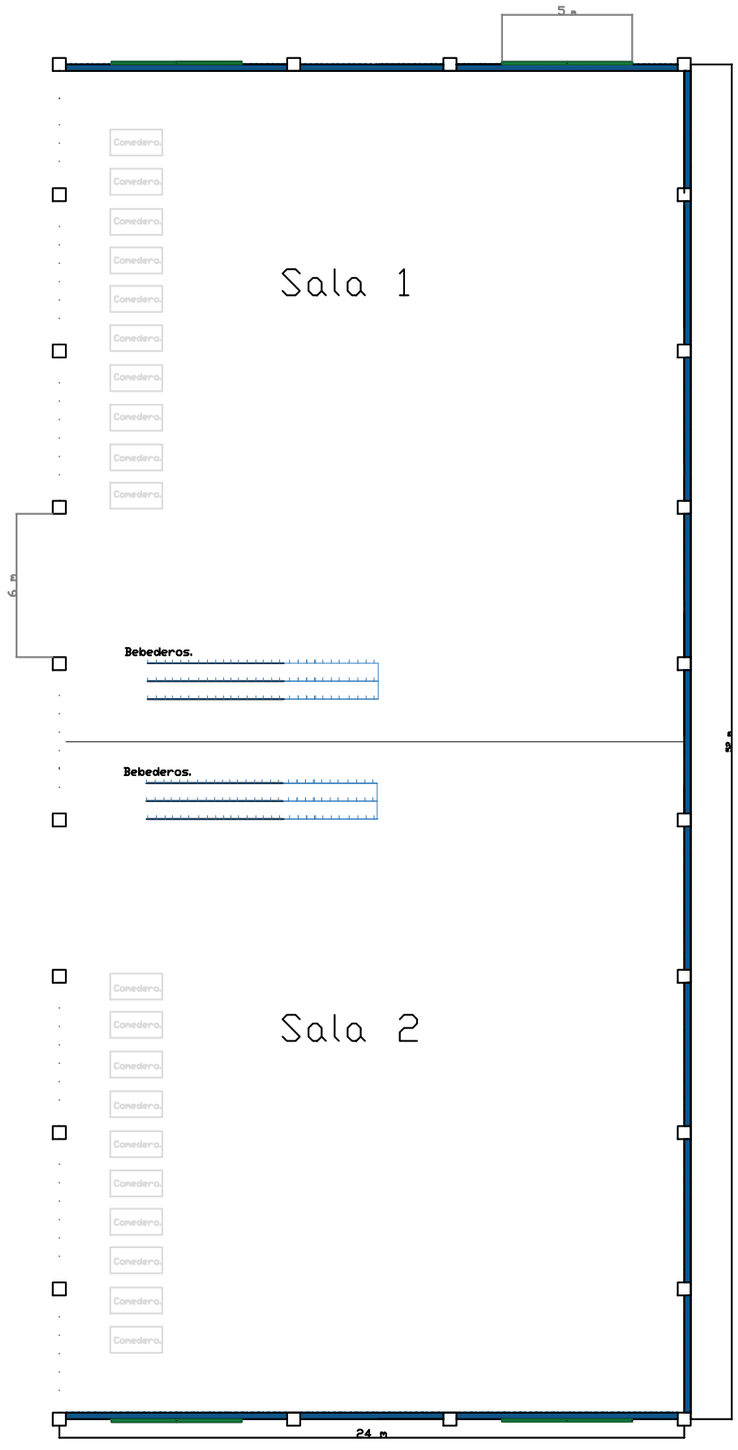
Sección A – A

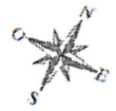
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)
TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud	1/20	10
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Detalles uniones	ALUMNO/A: Aitana De Prado Viargues
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 21/03/2025 FIRMA
Máster en Ingeniería Agronomíca	
TITULACIÓN	





Leyenda

- Malla
- Puertas.
- Muro

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

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud	1/100	11
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Diseño interior

TÍTULO DEL PLANO

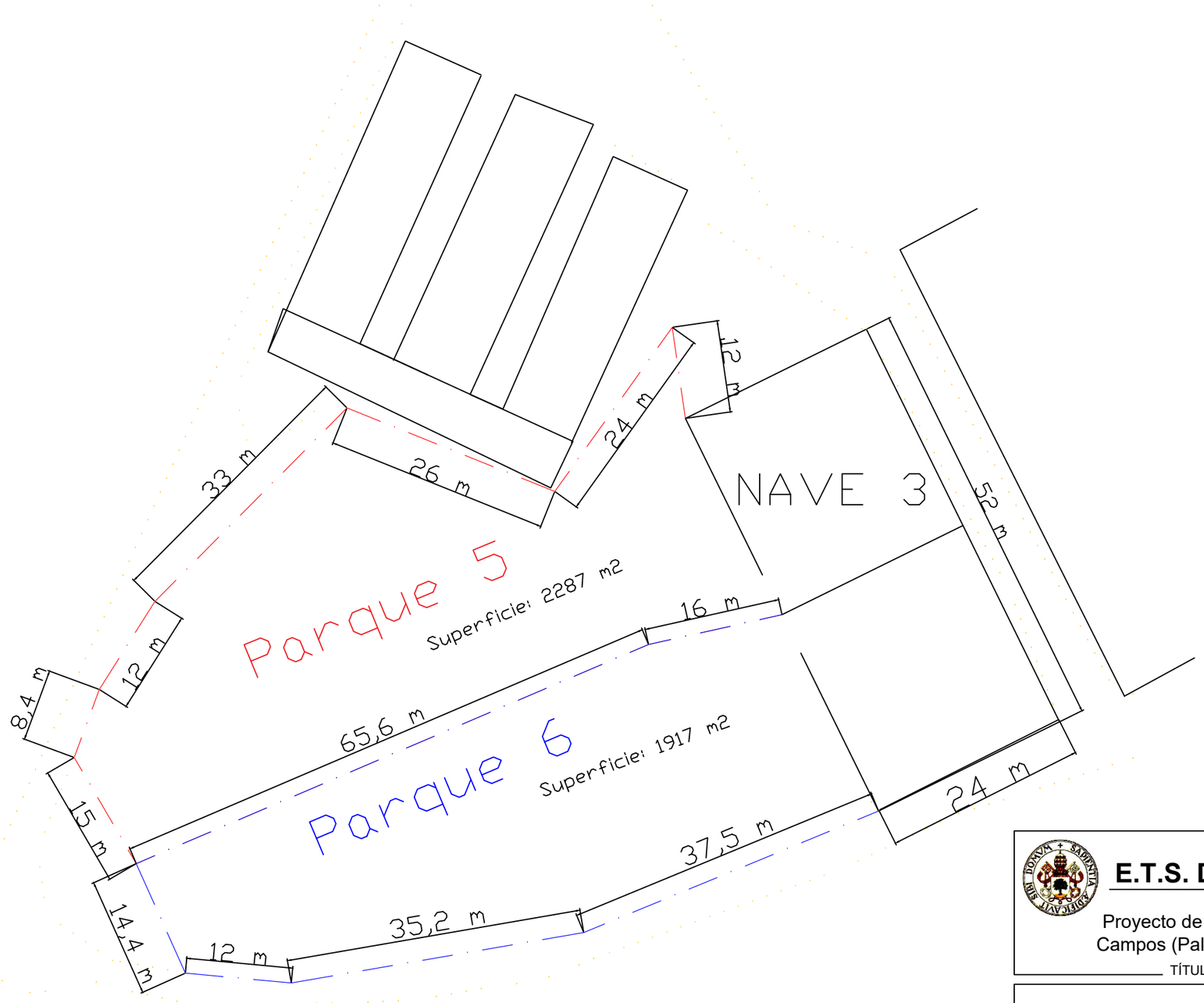
Máster en Ingeniería Agronomíca

TITULACIÓN

ALUMNO/A:
Aitana De Prado Viargues

FECHA: 21/03/2025

FIRMA

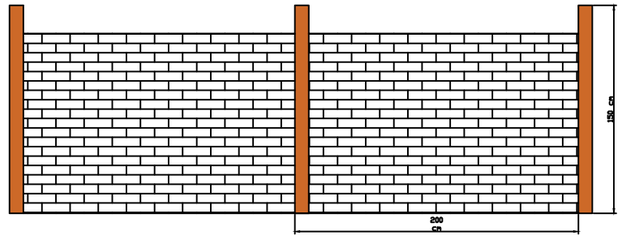


N

Leyenda:

- Camino
- valla parque 5
- valla parque 6

Detalles vallas:



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

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud	1/300	12
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Diseño parques.

TÍTULO DEL PLANO

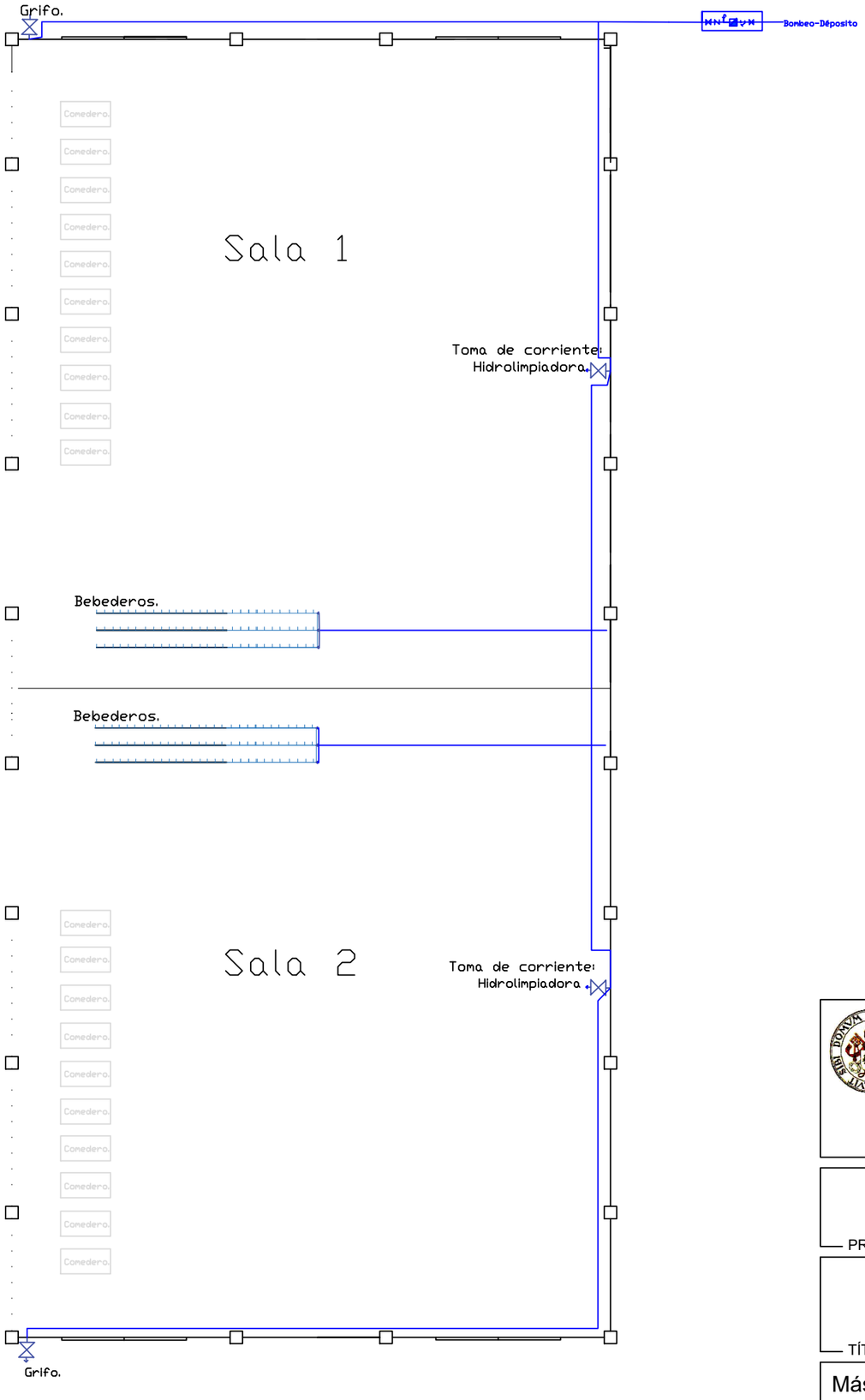
Máster en Ingeniería Agronomíca

TITULACIÓN

ALUMNO/A:
Aitana De Prado Viargues

FECHA: 21/03/2025

FIRMA



Leyenda

- Llave de paso
- LLave antiretorno
- Grifo de comprobación
- Contador
- Filtro
- Toma de corriente.

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

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud	1/100	13
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Instalación de fontanería

TÍTULO DEL PLANO

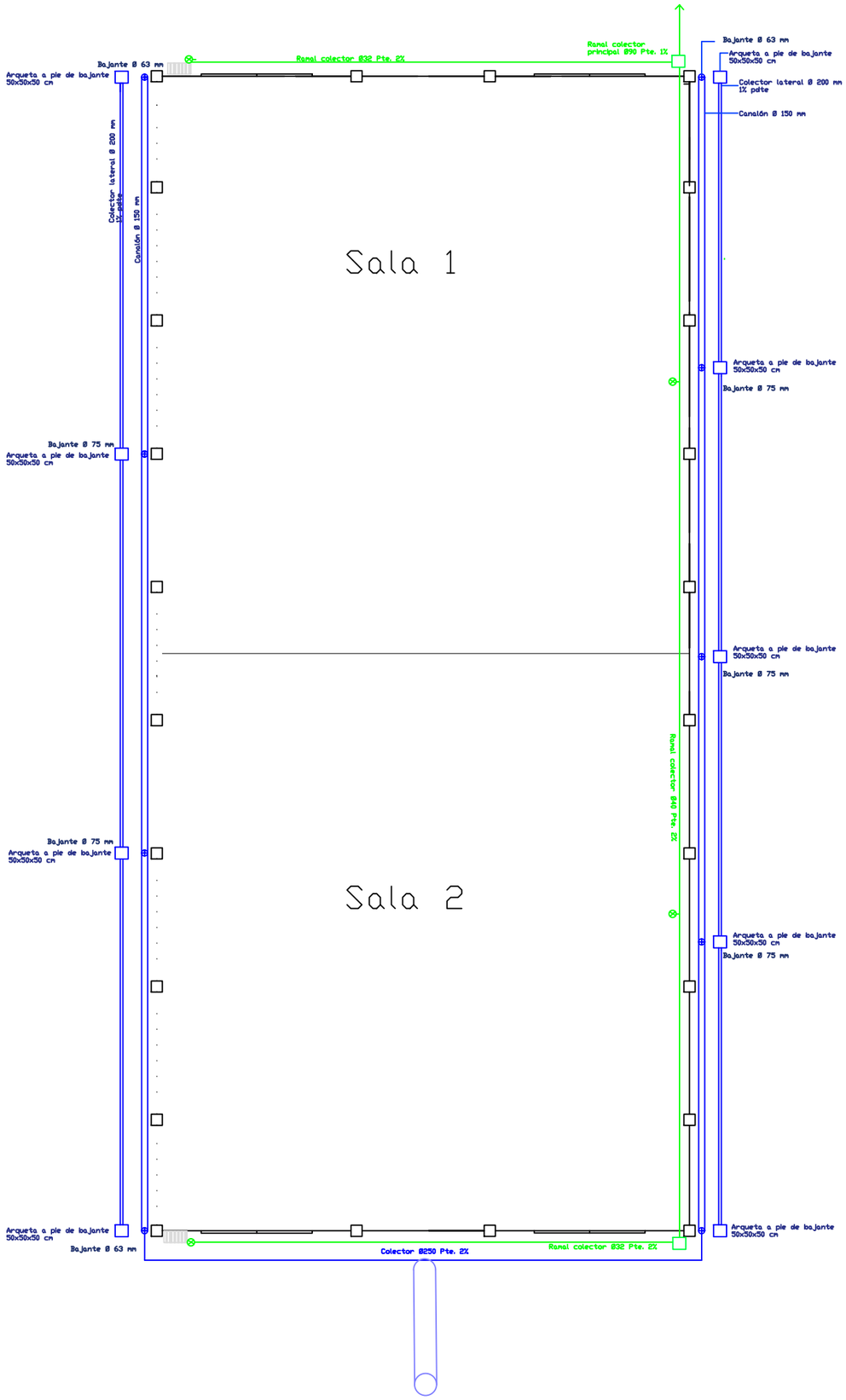
Máster en Ingeniería Agronomíca

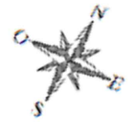
TITULACIÓN

ALUMNO/A:
Aitana De Prado Viargues

FECHA: 21/03/2025

FIRMA





Leyenda

- Bajante
- Arqueta de aguas pluviales
- Arqueta de aguas residuales
- Desagüe de grifo.
- Conducción de agua residual

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

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud	1/100	14
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Instalación de saneamiento

TÍTULO DEL PLANO

Máster en Ingeniería Agronomíca

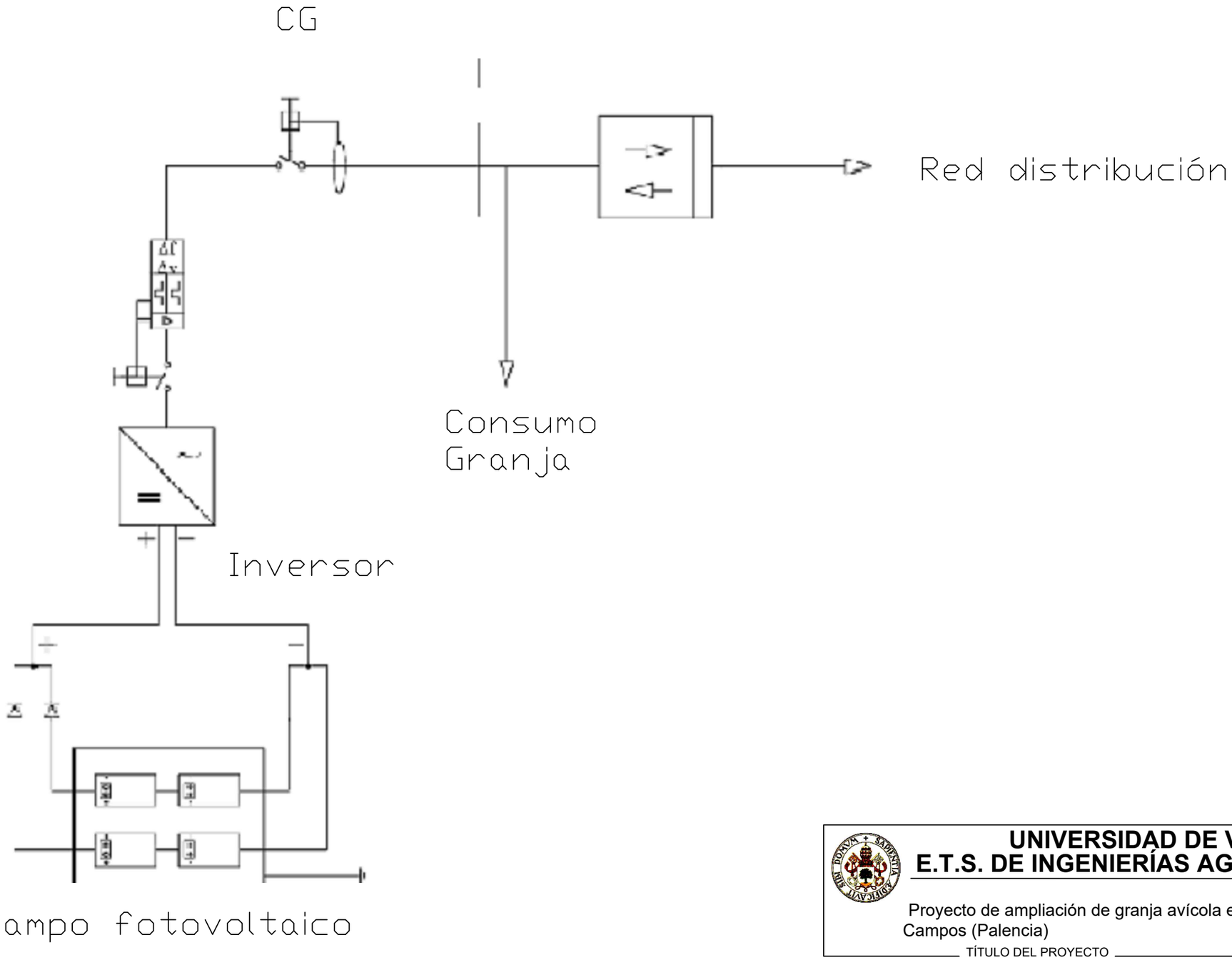
TITULACIÓN

ALUMNO/A:

Aitana De Prado Viargues

FECHA: 21/03/2025

FIRMA



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

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud	S/E	15
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Esquema fotovoltaico

TÍTULO DEL PLANO

Máster en Ingeniería Agronomíca

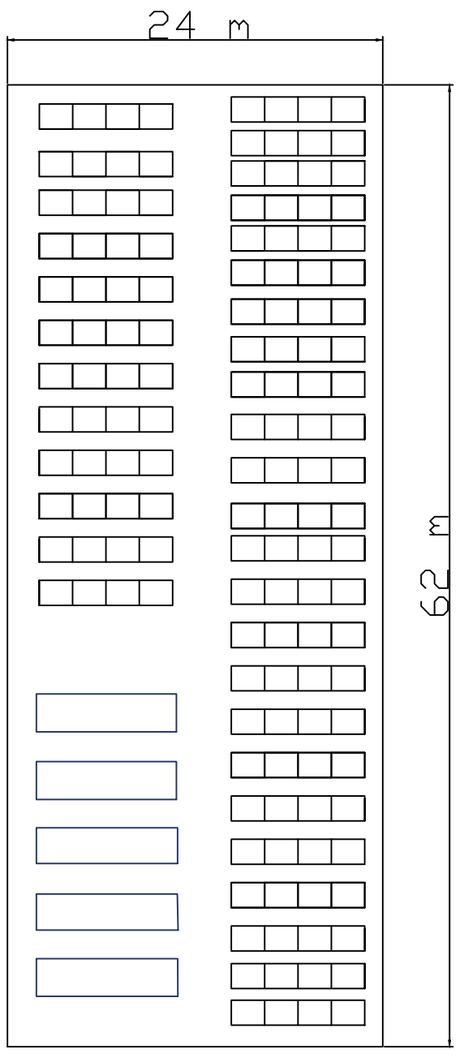
TITULACIÓN

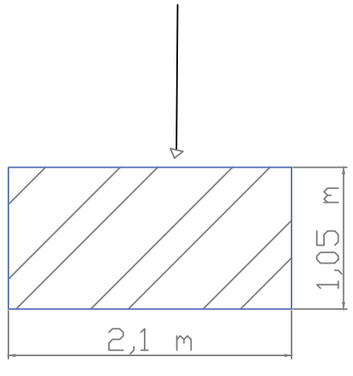
ALUMNO/A:
Aitana De Prado Viargues

FECHA: 21/03/2025

FIRMA

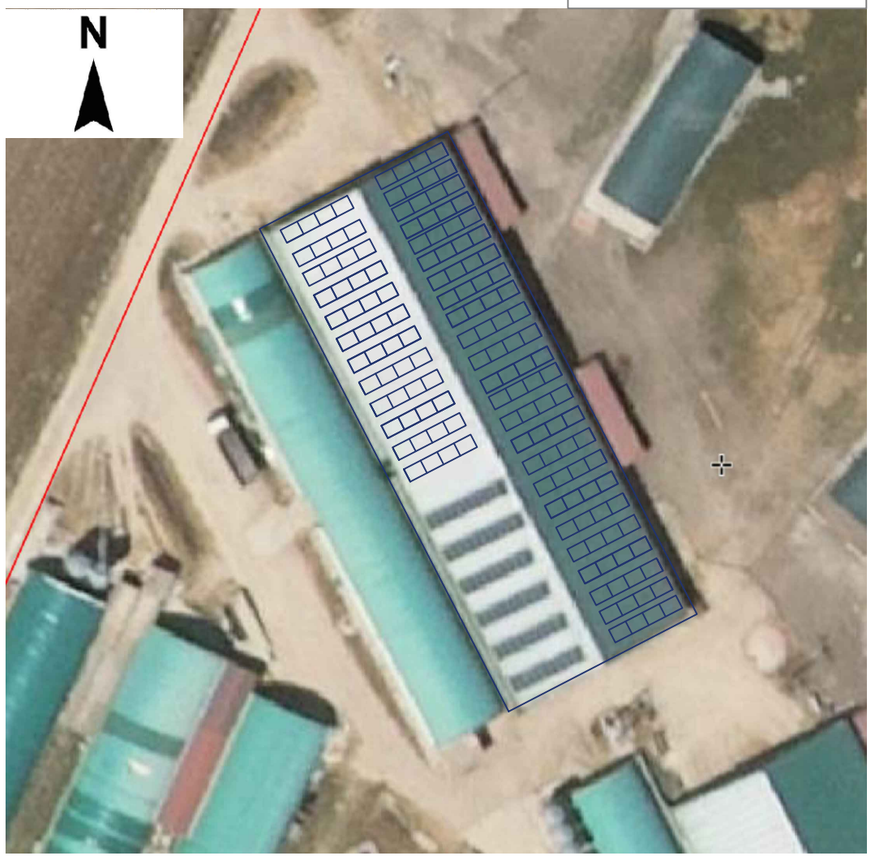
9 x 16
144 placas solares





NAVE 1

Escala $\frac{1}{1500}$



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

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)
TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud PROMOTOR	1/750 ESCALA	16 Nº PLANO

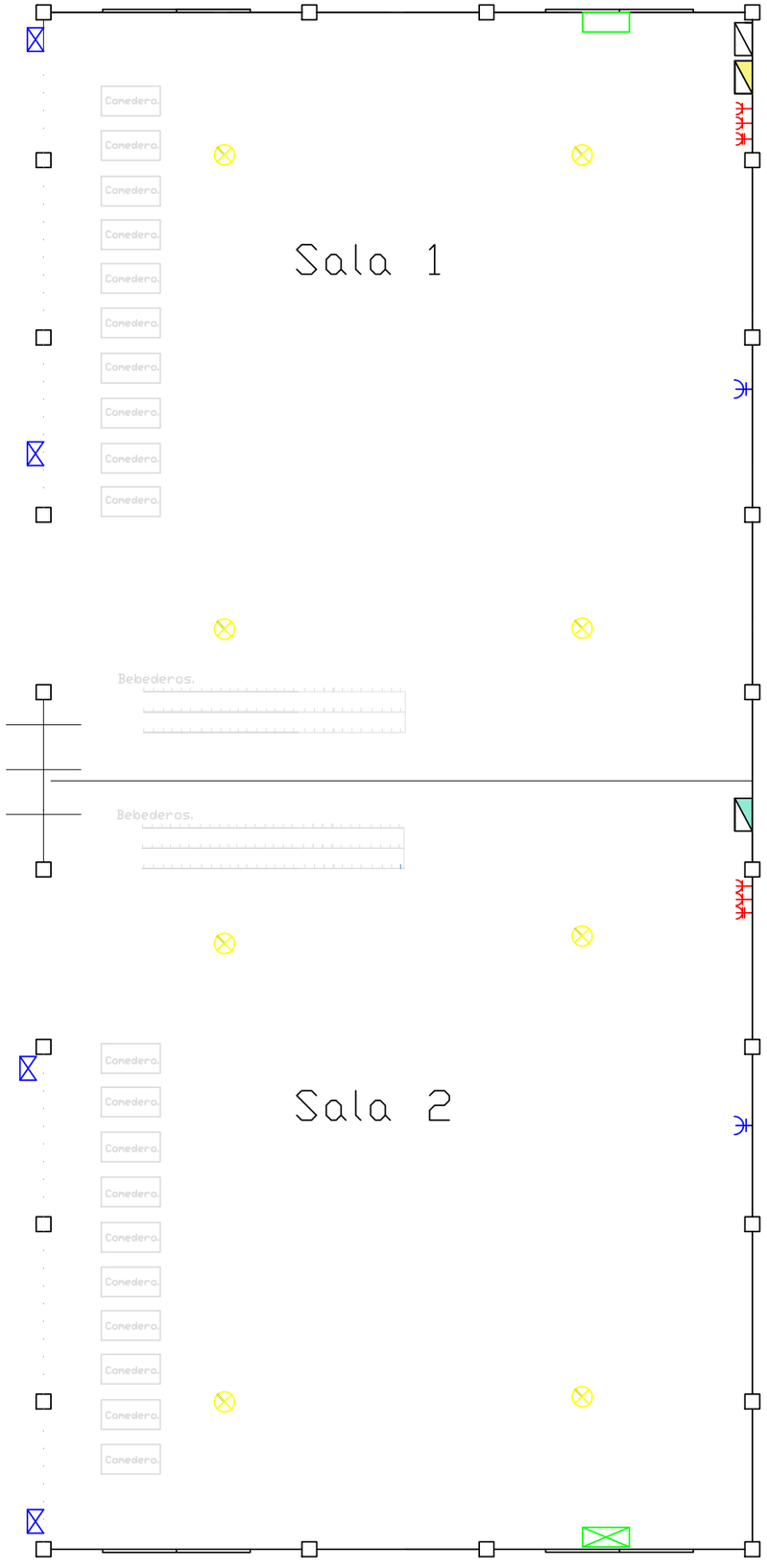
Instalación fotovoltaica.
TÍTULO DEL PLANO

Máster en Ingeniería Agronomíca
TITULACIÓN

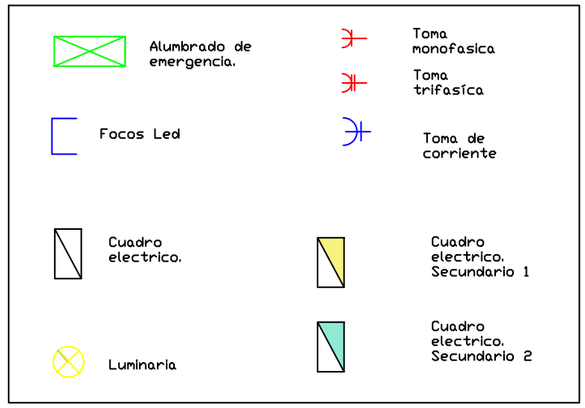
ALUMNO/A:
Aitana De Prado Viargues

FECHA: 21/03/2025

FIRMA



Leyenda



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

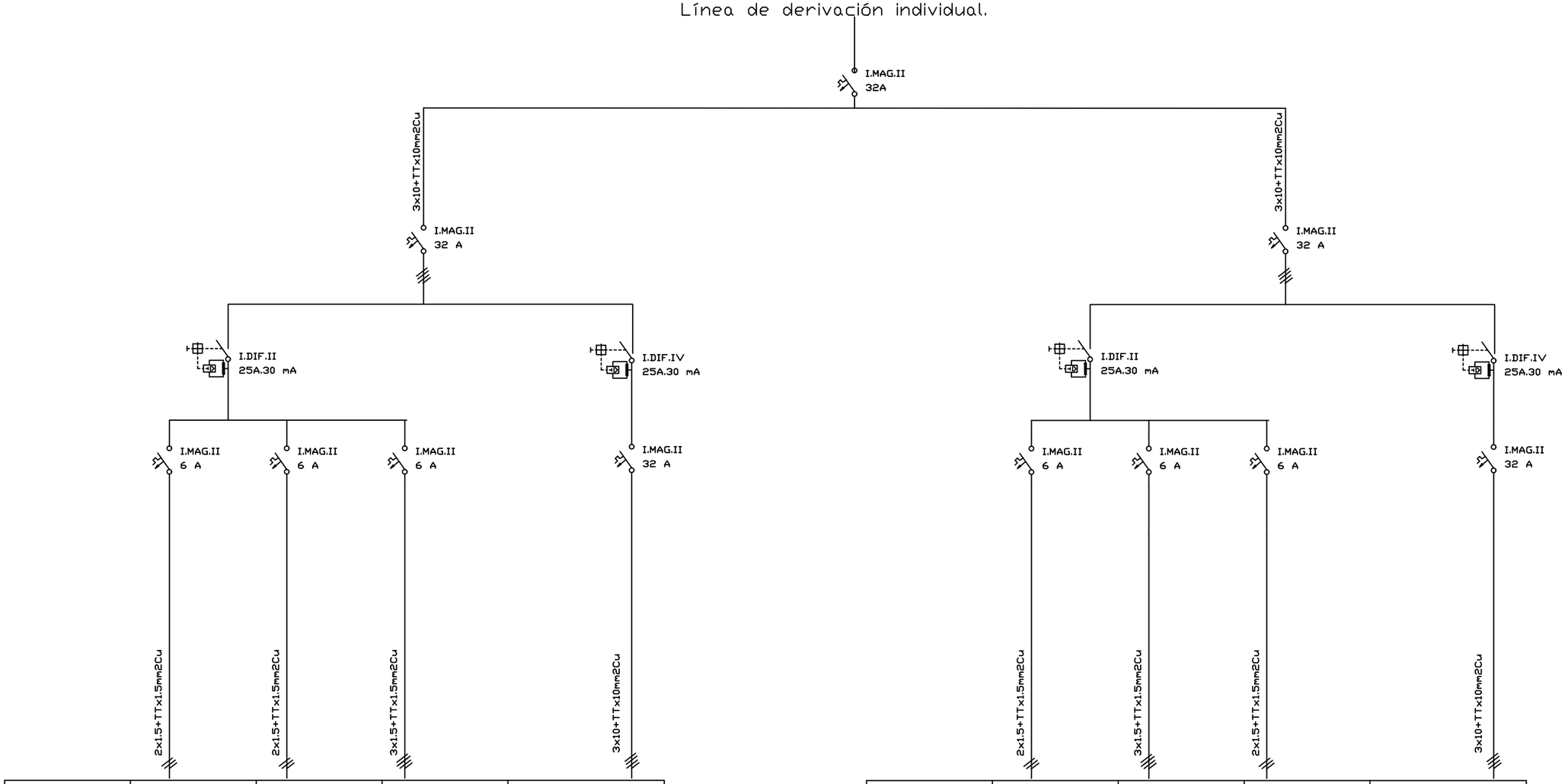
Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud	1/100	17
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Instalación electrica	ALUMNO/A: Aitana De Prado Viargues
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 21/03/2025 FIRMA
Máster en Ingeniería Agronomíca	
TITULACIÓN	

Línea de derivación individual.



Circuito:	CS1 L1	CS1 L2	CS1 L3	CS1 L4
Potencia (w)	138	400	1300	9800
Intensidad	0.7	1.9	3.3	30.6
Sección (mm2)	1.5	1.5	1.5	10

Circuito:	CS2 L5	CS2 L6	CS2 L7	CS2 L8
Potencia (w)	400	1300	138	9800
Intensidad	1,9	3.61	0,6	30.63
Sección (mm2)	1.5	1.5	1.5	10

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

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Manuel De Prado Gairoud

PROMOTOR

S/E

ESCALA

18

Nº PLANO

Esquema Unifilar

TÍTULO DEL PLANO

Máster en Ingeniería Agronomíca

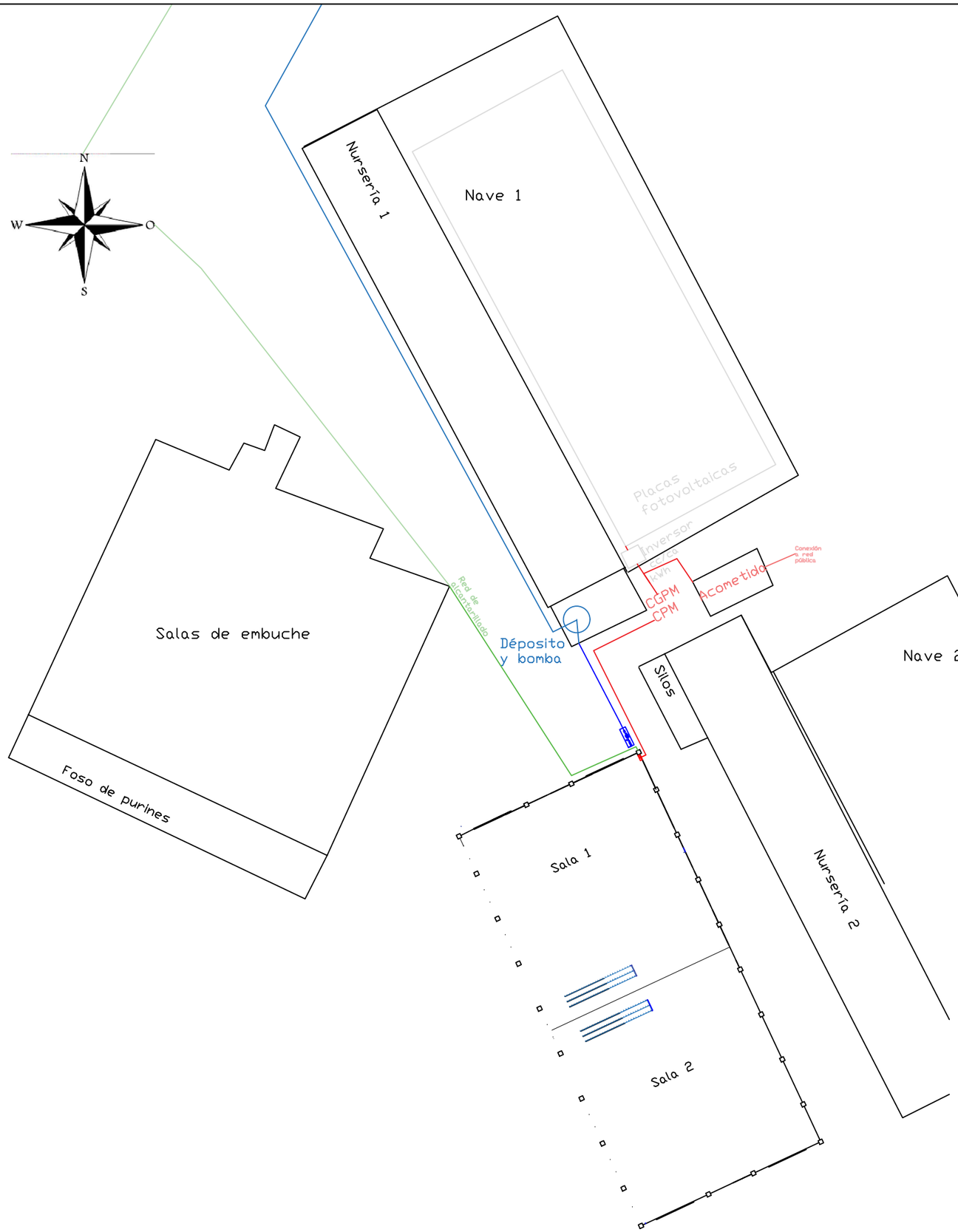
TITULACIÓN

ALUMNO/A:

Aitana De Prado Viargues

FECHA: 21/03/2025

FIRMA



Leyenda

- Red de saneamiento.
- Red de fontanería
- Red electríca
- Instalación fotovoltaica

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

Proyecto de ampliación de granja avícola en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Manuel De Prado Gairoud	1/300	19

TÍTULO DEL PLANO: Esquema de abastecimiento

TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronomíca

ALUMNO/A: Aitana De Prado Viargues

FECHA: 21/03/2025

FIRMA

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería agronómica.
Universidad de Valladolid.

1.- Pliego de condiciones

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería agronómica.
Universidad de Valladolid.

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería agronómica.
Universidad de Valladolid.

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS 7
1.1. Disposiciones Generales 7
1.1.1. Disposiciones de carácter general 7
1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones 7
1.1.1.2. Contrato de obra 7
1.1.1.3. Documentación del contrato de obra 7
1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico 7
1.1.1.5. Reglamentación urbanística 7
1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra 8
1.1.1.7. Jurisdicción competente 8
1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista 8
1.1.1.9. Accidentes de trabajo 8
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros 9
1.1.1.11. Anuncios y carteles 9
1.1.1.12. Copia de documentos 9
1.1.1.13. Suministro de materiales 9
1.1.1.14. Hallazgos 9
1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra 9
1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra 10
1.1.1.17. Omisiones: Buena fe 10
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares 10
1.1.2.1. Accesos y vallados 10
1.1.2.2. Replanteo 10
1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos 11
1.1.2.4. Orden de los trabajos 11
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas 11
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor 12
1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto 12
1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor 12
1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra 12
1.1.2.10. Trabajos defectuosos 12
1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos 13
1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos 13
1.1.2.13. Presentación de muestras 13
1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos 14
1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos 14
1.1.2.16. Limpieza de las obras 14
1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas 14
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas 14
1.1.3.1. Consideraciones de carácter general 14
1.1.3.2. Recepción provisional 15
1.1.3.3. Documentación final de la obra 15
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra 15
1.1.3.5. Plazo de garantía 16
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente 16
1.1.3.7. Recepción definitiva 16

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía 16
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida 16
1.2. Disposiciones Facultativas 17
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación 17
1.2.1.1. El promotor 17
1.2.1.2. El proyectista 17
1.2.1.3. El constructor o contratista 17
1.2.1.4. El director de obra 18
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra 18
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación 18
1.2.1.7. Los suministradores de productos 18
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra 18
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud 18
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos 18
1.2.5. La dirección facultativa 19
1.2.6. Visitas facultativas 19
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes 19
1.2.7.1. El promotor 19
1.2.7.2. El proyectista 20
1.2.7.3. El constructor o contratista 20
1.2.7.4. La dirección facultativa 22
1.2.7.5. El director de obra 23
1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra 24
1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación 26
1.2.7.8. Los suministradores de productos 26
1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios 26
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio 26
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios 27
1.3. Disposiciones Económicas 27
1.3.1. Definición 27
1.3.2. Contrato de obra 27
1.3.3. Criterio General 28
1.3.4. Fianzas 28
1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza 28
1.3.4.2. Devolución de las fianzas 28
1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales 28
1.3.5. De los precios 28
1.3.5.1. Precio básico 28
1.3.5.2. Precio unitario 28
1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM) 29
1.3.5.4. Precios contradictorios 30
1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios 30
1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios 30
1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados 30
1.3.5.8. Acopio de materiales 30
1.3.6. Obras por administración 30
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos 31
1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras 31
1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones 31

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas 32
1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada 32
1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados 32
1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía 32
1.3.8. Indemnizaciones Mutuas 32
1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras 32
1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor 32
1.3.9. Varios 32
1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra 32
1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas 33
1.3.9.3. Seguro de las obras 33
1.3.9.4. Conservación de la obra 33
1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor 33
1.3.9.6. Pago de arbitrios 33
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía 33
1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra 34
1.3.12. Liquidación económica de las obras 34
1.3.13. Liquidación final de la obra 34

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 35
2.1. Prescripciones sobre los materiales 35
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE) 35
2.1.2. Hormigones 36
2.1.2.1. Hormigón estructural 36
2.1.3. Aceros para hormigón armado 38
2.1.3.1. Aceros corrugados 38
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas 40
2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados 40
2.1.5. Aislantes e impermeabilizantes 41
2.1.5.1. Aislantes conformados en planchas rígidas 41
2.1.6. Carpintería y cerrajería 42
2.1.6.1. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones 42
2.1.7. Instalaciones 42
2.1.7.1. Canalones y bajantes de PVC-U 42
2.1.7.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC) 43
2.1.7.3. Tubos de cobre 45
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra 45
2.2.1. Acondicionamiento del terreno 49
2.2.2. Cimentaciones 50
2.2.3. Estructuras 51
2.2.4. Fachadas y particiones 57
2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares 58
2.2.6. Instalaciones 59
2.2.7. Cubiertas 83
2.2.8. Urbanización interior de la parcela 84
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado 86
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición 88

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones Generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las

condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14. Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

a) La muerte o incapacitación del contratista.

b) La quiebra del contratista.

c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

   a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
   b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.

d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.

e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.

f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.

g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.

h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.

i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.

k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.

l) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.1.1.17. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección dacultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2. Disposiciones Facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5. La dirección facultativa

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o lex artis, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4. La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

1.2.7.5. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, 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 director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

1.2.7.8. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta 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.

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta 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.

1.3. Disposiciones Económicas

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las

partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. 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.

1.3.11. 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.

1.3.12. 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.

1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigones

2.1.2.1. Hormigón estructural

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.
    - Durante el suministro:
      - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
        - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
        - Número de serie de la hoja de suministro.
        - Fecha de entrega.
        - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
        - Especificación del hormigón.
          - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
            - Designación.
            - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
          - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
            - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
            - Tipo de ambiente.
          - Tipo, clase y marca del cemento.
          - Consistencia.
          - Tamaño máximo del árido.
          - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
          - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
        - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
        - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
        - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
        - Hora límite de uso para el hormigón.
    - Después del suministro:
      - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. Aceros para hormigón armado

2.1.3.1. Aceros corrugados

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
        - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
        - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
        - Aptitud al doblado simple.
        - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
        - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
          - Marca comercial del acero.
          - Forma de suministro: barra o rollo.
          - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
        - Composición química.
      - En la documentación, además, constará:
        - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
        - Fecha de emisión del certificado.
    - Durante el suministro:
      - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

- La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
- En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

- Después del suministro:
  - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.
  - Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
  - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
  - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
  - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

2.1.4.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:
    - Identificación del suministrador.
    - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
    - Número de serie de la hoja de suministro.
    - Nombre de la fábrica.
    - Identificación del peticionario.
    - Fecha de entrega.
    - Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
    - Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
    - Designación de los tipos de aceros suministrados.
    - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
    - Identificación del lugar de suministro.
  - Para los productos planos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
      - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
        - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
        - El tipo de documento de la inspección.

- Para los productos largos:
  - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.5.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.5.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.6. Carpintería y cerrajería

2.1.6.1. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

2.1.6.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

- No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.7. Instalaciones

2.1.7.1. Canalones y bajantes de PVC-U

2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.7.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
  - Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.

- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

2.1.7.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.7.2.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.7.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.7.3. Tubos de cobre

2.1.7.3.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
  - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
  - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

2.1.7.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos de DN >= 10 mm y DN <= 54 mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
  - Los tubos de DN > 6 mm y DN < 10 mm, o DN > 54 mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

2.1.7.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.
  - Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
  - Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE
Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES
En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA
En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN
En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN
Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de

materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO
En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.
A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO
Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES
Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS
Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS
Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m².

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de X m² se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de X m², se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES
Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)
Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

2.2.2. Cimentaciones

Unidad de obra CHH005: Hormigón de limpieza.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA
Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.3. Estructuras

Unidad de obra EAS005: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES
No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA
Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS005b: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 330x410 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES
No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA
Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS005c: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 510x720 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES
No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA
Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS010: Acero UNE-EN 10025 S275J HEA

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES
No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA
Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAV010: Acero UNE-EN 10025 S275J0 IPE

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

2.2.4. Fachadas y particiones

Unidad de obra FLA035: Fachada de paneles sándwich aislantes, de acero, "ACH".

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, modelo PF1 50 M "ACH", de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, Granite Standard, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, Granite Standard, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,69 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 30 según UNE-EN 1366-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LGA020: Puerta corredera para garaje, de acero galvanizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, con apertura manual.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.6. Instalaciones

Unidad de obra ILE011: Arqueta de registro de enlace.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Arqueta de registro de enlace, en canalización de enlace inferior enterrada de ICT de 400x400x400 mm de dimensiones interiores, con ganchos para tracción, cerco y tapa metálicos, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor. Instalación en el punto de entrada inferior del inmueble.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Conexionado de tubos de la canalización. Colocación de accesorios. Ejecución de remates.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La arqueta tendrá resistencia mecánica y quedará convenientemente identificada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la excavación ni el relleno perimetral posterior.

Unidad de obra ILP011: Arqueta de registro secundario.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Arqueta de registro secundario, en canalización principal enterrada de ICT de 400x400x400 mm de dimensiones interiores, con ganchos para tracción, cerco y tapa metálicos, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Conexionado de tubos de la canalización. Colocación de accesorios. Ejecución de remates.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La arqueta tendrá resistencia mecánica y quedará convenientemente identificada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la excavación ni el relleno perimetral posterior.

Unidad de obra ILP011b: Arqueta a pie de bajante registrable,

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Arqueta de registro secundario, en canalización principal enterrada de ICT de 400x400x400 mm de dimensiones interiores, con ganchos para tracción, cerco y tapa metálicos, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Conexionado de tubos de la canalización. Colocación de accesorios. Ejecución de remates.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta tendrá resistencia mecánica y quedará convenientemente identificada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno perimetral posterior.

Unidad de obra IEH012: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEL010: Línea general de alimentación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 75 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-14 y GUÍA-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.

- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..

- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEL010b: Línea general de alimentación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 75 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-14 y GUÍA-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.

- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..

- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IED010: Derivación individual.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Derivación individual trifásica fija en superficie para garaje, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, con IP547, de 50 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.

- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..

- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEF001: Módulo solar fotovoltaico.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Se evitará colocar en serie módulos con distintos rendimientos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 80 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 17,2 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 4,65 A, tensión en circuito abierto (Voc) 22,4 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 5 A, eficiencia 13,15%, 36 células, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 900x676x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 6,03 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN
Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la estructura soporte.

Unidad de obra IEF002: Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, sobre cubierta plana.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado, sobre cubierta plana. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Todos los componentes metálicos tendrán libre dilatación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEF004: Soporte para módulo solar fotovoltaico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Soporte para módulo solar fotovoltaico, de hormigón, de 682x507x195 mm, con posibilidad de ajustar el ángulo de inclinación entre 10° y 40°.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEF020: Inversor fotovoltaico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Inversor monofásico, potencia máxima de entrada 3 kW, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, rango de voltaje de entrada de 160 a 500 Vcc, potencia nominal de salida 1,5 kW, potencia máxima de salida 1,5 kVA, eficiencia máxima 97,2%, dimensiones 460x122x357 mm, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN
Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEF040: Regulador de carga.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Regulador de carga MPPT, tensión nominal 12/24/36/48 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 85 A, potencia máxima a 12 V 1200 W, potencia máxima a 24 V 2400 W, potencia máxima a 36 V 3600 W, potencia máxima a 48 V 4900 W, intensidad máxima de cortocircuito 70 A, tensión máxima en circuito abierto 150 V, eficiencia máxima 98%, dimensiones 216x295x103 mm, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, protecciones eléctricas y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN
Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEF050: Armario de conexiones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 250x300x140 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10. Instalación en superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación y fijación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La fijación al paramento soporte será adecuada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX052: Interruptor automático magnético, modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX052b: Interruptor automático magnético, modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 6,3 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX052c: Interruptor automático magnético, modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060: Interruptor diferencial modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFM005: Tubería para montante, colocada superficialmente.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFM010: Montante.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Montante de 12 m de longitud, colocado superficialmente y fijado al paramento, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos; purgador automático de aire de latón y llave de paso de esfera de latón niquelado. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Montaje del purgador de aire y la llave de paso. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI007: Conjunto de llaves de paso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 16 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Conexión de las válvulas a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI008: Llave de paso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW030: Grifo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW040: Válvula de retención.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III111: Luminaria circular tipo Downlight, con lámpara LED. Instalación en superficie.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Luminaria circular tipo Downlight, no regulable, de 300 mm de diámetro y 43 mm de altura, de 30 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2115 lúmenes, grado de protección IP43. Instalación en superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB011: Bajante en el exterior del edificio para aguas residuales y pluviales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB011b: Bajante en el exterior del edificio para aguas residuales y pluviales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB011c: Bajante en el exterior del edificio para aguas residuales y pluviales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISC010: Canalón visto de piezas preformadas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD004: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD008: Bote sifónico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador, líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Presentación en seco de los tubos. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISS005: Válvula antirretorno de seguridad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula antirretorno de PVC, de 110 mm de diámetro, con doble clapeta metálica, bloqueo manual, junta labiada y registro en la parte superior, colocada entre el colector de salida y la acometida.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISS012: Conexión del colector suspendido a la acometida general de saneamiento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conexión del colector suspendido a la acometida general de saneamiento, formada por tubería de PVC, serie B, de 2,5 m de longitud, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISS020: Colector suspendido para sistema de drenaje sifónico de cubierta, sistema Akasison "JIMTEN".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Colector suspendido para sistema de drenaje sifónico de cubierta, formado por tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 200 mm de diámetro exterior y 7,7 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", con suspensión a la cubierta metálica cada 1,5 m mediante rieles con varillas de cuelgue con soportes de suspensión en su extremo inferior, conectores de unión entre rieles, abrazaderas para el tubo fijadas a los rieles cada 2 m y manguitos electrosoldables para la realización de puntos fijos cada 5 m, con codos a 45° para conexión con la bajante.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación de las abrazaderas. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas pluviales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.7. Cubiertas

Unidad de obra QUM020: Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

2.2.8. Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UJA020: Retirada y carga de los materiales de desbroce.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Retirada y carga sobre camión o contenedor de los materiales de desbroce, previamente troceados y apilados, con medios manuales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la broza se encuentra debidamente troceada y apilada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Retirada y carga de los materiales de desbroce.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se comprobará que la superficie está totalmente limpia de restos vegetales cortados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte.

Unidad de obra UJA040: Laboreo del terreno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Rastrillado del terreno suelto, para dar el perfil de acabado, con medios manuales, mediante rastrillo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que el acondicionamiento previo del terreno ha sido realizado.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva o nieve.

FASES DE EJECUCIÓN
Laboreo del terreno. Señalización y protección del terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se evitará el paso de personas y vehículos sobre el terreno laboreado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJA050: Aporte de tierra vegetal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Aporte de tierra vegetal cribada, suministrada a granel y extendida con medios mecánicos, mediante miniretroexcavadora, en capas de espesor uniforme y sin producir daños a las plantas existentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que el acondicionamiento previo del terreno ha sido realizado y, si la superficie final es drenante, que tiene las pendientes adecuadas para la evacuación de aguas.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva o nieve.

FASES DE EJECUCIÓN
Acopio de la tierra vegetal. Extendido y perfilado de la tierra vegetal. Señalización y protección del terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se evitará el paso de personas y vehículos sobre la tierra vegetal aportada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVV010: Verja modular continua, con montantes metálicos, para vallado de parcela.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Vallado de parcela formado por verja modular de acero laminado en caliente, de 2,00x0,75 m, acabado galvanizado en caliente con tratamiento de desengrase y fosfatado y posterior lacado al horno con poliéster ferrotexturado de color gris acero, compuesta por mallas con uniones roblonadas entre módulos, bastidor simple, con pletina de canto, y montantes de pletina empotrados directamente en muros de fábrica u hormigón. Incluso accesorios para la fijación de los módulos de la verja a los montantes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia y que los revestimientos están acabados.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los tramos de verja. Aplomado y nivelación de los tramos. Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La fijación al soporte será robusta, con un correcto aplomado y con los ángulos y niveles previstos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye el muro.

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

DOCUMENTO 4.
MEDICIONES

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición

1.1 **M2** **Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	52,000	24,000		1.248,000	
					1.248,000	*1.248,000*
					Total m2 .....:	**1.248,000**

1.2 **M3** **Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxilares.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	52,000	24,000	0,100	124,800	
					124,800	*124,800*
					Total m3 .....:	**124,800**

1.3 **M3** **Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	24,000	52,000	0,100	124,800	
					124,800	*124,800*
					Total m3 .....:	**124,800**

1.4 **M3** **Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	24,000	52,000	0,100	124,800	
					124,800	*124,800*
					Total m3 .....:	**124,800**

Presupuesto parcial nº 2 Cimentación

Nº	Ud	Descripción	Medición

2.1 **M3** **Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 9,7 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.**
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapata 1	4	1,700	1,700	0,500	5,780	
Zapata 2	4	1,300	1,200	0,800	4,992	
Zapata 3	16	3,000	3,200	1,200	184,320	
					195,092	*195,092*
					Total m3 .....:	**195,092**

2.2 **M³** **Hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.**
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4	1,700	1,700	0,500	5,780	
	16	3,000	3,200	0,800	122,880	
	4	1,300	1,200	1,200	7,488	
					136,148	*136,148*
					Total m³ .....:	**136,148**

Presupuesto parcial nº 3 Estructura

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	Ud	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330 x 410 mm y espesor 35 mm, y montaje sobre 5 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 39 cm de longitud total, y 1 perno de 16 mm de diametro para los anclajes transversales ,embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**16,000**
3.2	Ud	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330 x 410 mm y espesor 35 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 57 mm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**4,000**
3.3	Ud	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330x350mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 17 mm de diámetro, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total UD .....:	**4,000**

Presupuesto parcial nº 3 Estructura

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.4	Kg	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total kg .....:	**7.650,000**
3.5	Kg	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total kg .....:	**750,000**
3.6	Kg	**Acero UNE-EN 10025 S275J0, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total kg .....:	**1.268,000**
3.7	Kg	**Acero UNE-EN 10025 S275J0, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total kg .....:	**12.302,000**

Presupuesto parcial nº 3 Estructura

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.8	Kg	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.** **Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total kg .....:	**11.800,000**

Presupuesto parcial nº 4 Solera

Nº	Ud	Descripción	Medición

4.1 **M²** **Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	24,000	52,000		1.248,000	
					1.248,000	*1.248,000*
					Total m² .....:	**1.248,000**

4.2 **M²** **Malla electrosoldada ME 24x26 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.**
Incluye: Corte de la malla electrosoldada. Montaje y colocación de la malla electrosoldada. Sujeción de la malla electrosoldada.
Criterio de medición de proyecto: Superficie teórica medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por solapes, ya que en la descomposición se ha considerado un 20% más de superficie.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	52,000	24,000		1.248,000	
					1.248,000	*1.248,000*
					Total m² .....:	**1.248,000**

Presupuesto parcial nº 5 Cubierta

Nº	Ud	Descripción	Medición

5.1 **M²** **Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.
Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	52,000	12,100		1.258,400	
					1.258,400	*1.258,400*
					Total m² .....:	**1.258,400**

Presupuesto parcial nº 6 Saneamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición

6.1 **M** **Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**
Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....: 52,000

6.2 **M** **Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**
Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....: 24,000

6.3 **M** **Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**
Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	24,000			48,000	
				48,000	*48,000*

Total m .....: 48,000

6.4 **M** **Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**
Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5			5,000	25,000	
				25,000	*25,000*

Total m .....: 25,000

Nº	Ud	Descripción	Medición

6.5 **M** **Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**
Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4			5,000	20,000	
					20,000	*20,000*
					Total m .....:	**20,000**

6.6 **M** **Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente del 2 %, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, accesorios y piezas especiales.**
Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Total m .....: 2,000

6.7 **Ud** **Conexión del colector suspendido a la acometida general de saneamiento, formada por tubería de PVC, serie B, de 2,5 m de longitud, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**
Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 1,000

6.8 **M** **Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**
Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	52,000			104,000	

Nº	Ud	Descripción	Medición
		104,000	*104,000*
		Total m .....:	**104,000**

6.9 **M** **Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro y 4,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 2,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**
Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	24,000			24,000	
				24,000	*24,000*
				Total m .....:	**24,000**

6.10 **Ud** **Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical u horizontal, con rejilla de acero inoxidable, de 32 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.**

Total ud .....:	**9,000**

6.11 **Ud** **Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.**

Total ud .....:	**9,000**

6.12 **M** **Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de diametro 150 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.**
Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	52,000			104,000	
				104,000	*104,000*
				Total m .....:	**104,000**

Presupuesto parcial nº 7 Fachada y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición

7.1 **M2** **Partición interior para la sectorización de salas refrigeradas a ambos lados. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m3 en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 100mm. I/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8. Totalmente instalado y terminado. PARTICIONES INTERIORES R/NR**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	24,000	1,000		24,000	
					24,000	*24,000*
					Total m2 .....:	**24,000**

7.2 **M2** **Malla hexagonal .Luz 25mm Diámetro alambre 0,70mm Rollo 50 m.Triple torsión.El alambre utilizado en la fabricación de la malla hexagonal puede variar en grosor según la aplicación específica. Los materiales más comunes incluyen acero galvanizado para resistencia a la corrosión, acero inoxidable para resistir la oxidación, y aluminio para aplicaciones que requieren ligereza.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	50,000		4,000	200,000	
					200,000	*200,000*
					Total m2 .....:	**200,000**

7.3 **M²** **Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.
Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	52,000		4,500	234,000	
	2	14,000		4,500	126,000	
	2	5,000		4,500	45,000	
					405,000	*405,000*
					Total m² .....:	**405,000**

7.4 **M2** **Muro de bloques de hormigón.**
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	48,000		0,500	24,000	
	2	14,000		0,500	14,000	
	1	52,000		0,500	26,000	
					64,000	*64,000*
					Total m2 .....:	**64,000**

Presupuesto parcial nº 8 Carpinteria

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1	Ud	**Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 4 m de largo x 5 m de ancho, con apertura manual.** **Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**4,000**

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones.

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	Ud	**LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA HM 2OOW**	
		Total UD .....:	**4,000**
9.2	Ud	**Luminaria circular tipo Downlight, no regulable, de 300 mm de diámetro y 43 mm de altura, de 30 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2115 lúmenes, grado de protección IP43. Instalación en superficie.** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**8,000**
9.3	Ud	**Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe 10-16 A .(II+T.T.), totalmente instalada.**	
		Total ud .....:	**4,000**
9.4	Ud	**Luminaria de emergencia autónoma de 150 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.**	
		Total ud .....:	**4,000**
9.5	M	**Derivación individual trifásica fija en superficie para garaje, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, con IP547, de 50 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**14,000**
9.6	M	**Línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 75 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**20,000**
9.7	Ud	**Interruptor automático magnético 6 A, modular.**	
		Total Ud .....:	**6,000**
9.8	Ud	**Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Montaje y conexionado del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**4,000**

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones.

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.9	Ud	**Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Montaje y conexionado del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**2,000**
9.10	M	**Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**183,000**
9.11	M	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**12,000**
9.12	M.	**Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**	
		Total m. .....:	**50,300**
9.13	M.	**Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**	
		Total m. .....:	**10,600**
9.14	M.	**Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**	
		Total m. .....:	**2,000**
9.15	M.	**Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**	
		Total m. .....:	**10,000**
9.16	M.	**Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**	
		Total m. .....:	**1,000**
9.17	M.	**Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**	
		Total m. .....:	**36,000**

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones.

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.18	Ud	**Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".** **Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**2,000**
9.19	Ud	**Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.** **Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**2,000**
9.20	Ud	**Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".** **Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**2,000**
9.21	M	**Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**4,000**
9.22	M1	**Linea de administración de agua, sistema de suspension con puntos.**	
		Total m1 .....:	**2,000**
9.23	Ud	**Válvula antirretorno de PVC, de 110 mm de diámetro, con doble clapeta metálica, bloqueo manual, junta labiada y registro en la parte superior, colocada entre el colector de salida y la acometida.** **Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
9.24	Ud	**Regulador de carga MPPT, tensión nominal 12/24/36/48 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 85 A, potencia máxima a 12 V 1200 W, potencia máxima a 24 V 2400 W, potencia máxima a 36 V 3600 W, potencia máxima a 48 V 4900 W, intensidad máxima de cortocircuito 70 A, tensión máxima en circuito abierto 150 V, eficiencia máxima 98%, dimensiones 216x295x103 mm, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, protecciones eléctricas y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.** **Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones.

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.25	Ud	**Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 80 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 500 a 800 Vcc, potencia nominal de salida 50 kW, potencia máxima de salida 50 kVA, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 569x621x733 mm, peso 84 kg, con pies de apoyo, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.** **Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
9.26	Ud	**Soporte para módulo solar fotovoltaico, de hormigón, de 682x507x195 mm, con posibilidad de ajustar el ángulo de inclinación entre 10° y 40°.** **Incluye: Replanteo. Colocación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**78,000**
9.27	Ud	**Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 250x300x140 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10. Instalación en superficie.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
9.28	Ud	**Módulo solar fotovoltaico monocristalino, fabricante Upsolar, modelo UP-B550MH-T(72M10), de 72 células tipo M10, con potencia máxima de salida de 550 Wp en condiciones estándar (STC).** **Tensión a máxima potencia (Umpp): ˜ 37,3 V** **Intensidad a máxima potencia (Impp): ˜ 14,75 A** **Tensión en circuito abierto (Voc): ˜ 45,7 V** **Intensidad de cortocircuito (Isc): ˜ 15,3 A** **Eficiencia del módulo: = 21,1%** **Construcción con vidrio templado de alta transparencia, capa intermedia de EVA y lámina posterior de polímero multicapa (TPT). Marco de aluminio anodizado resistente a la corrosión.** **Rango de temperatura de funcionamiento: -40°C a +85°C** **Dimensiones aproximadas del módulo: 2.279 × 1.134 × 35 mm** **Peso: 28,6 kg** **Incluye caja de conexiones con protección IP68, conectores MC4 o equivalentes, cables preinstalados, y diodos de derivación.** **No incluye estructura de soporte.** **Incluye: instalación, fijación, conexionado, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio.Criterio de valoración económica: El precio unitario no incluye la estructura de soporte.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previsto según documentación gráfica del Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número real de módulos instalados, conforme a las especificaciones del Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**144,000**

Presupuesto parcial nº 10 Vallado

Nº	Ud	Descripción	Medición

10.1 **M** **Vallado de parcela formado por verja modular de acero laminado en caliente, de 2,00x0,75 m, acabado galvanizado en caliente con tratamiento de desengrase y fosfatado y posterior lacado al horno con poliéster ferrotexturado de color gris acero, compuesta por mallas con uniones roblonadas entre módulos, bastidor simple, con pletina de canto, y montantes de pletina empotrados directamente en muros de fábrica u hormigón. Incluso accesorios para la fijación de los módulos de la verja a los montantes.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el muro.
Incluye: Replanteo. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los tramos de verja. Aplomado y nivelación de los tramos. Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	83,000	1,000		83,000	
	1	81,600	1,000		81,600	
	1	29,400	1,000		29,400	
	1	115,400	1,000		115,400	
					309,400	*309,400*
					Total m .....:	**309,400**

Presupuesto parcial nº 11 Equipos

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.1	Ud	**Comedero metálico para patos, fabricado en acero galvanizado para mayor resistencia a la corrosión. Cuenta con dos compuertas frontales accionadas mediante palanca, que permiten un acceso controlado al alimento, reduciendo el desperdicio y protegiéndolo de la intemperie. Dispone de una tapa superior abatible para la recarga de pienso, garantizando facilidad de uso y mantenimiento. Dimensiones: 2 m de largo, 1 m de alto y 0,8 m de ancho. No requiere instalción.**	
		Total ud .....:	**20,000**
11.2	Ud	**Línea de bebederos de tetina para aves, diseñada para un abastecimiento higiénico y fiable de agua en entornos avícolas. El sistema incorpora tetinas de dos tipos: tetinas de 360° con accionamiento vertical y horizontal, y tetinas de accionamiento exclusivamente vertical. Además, el conjunto incluye un regulador de presión, sistema de desaireación y enjuague, regulador de desnivel, tubo de tetinas con apoyo y cable antiaseladero, y un sistema de suspensión que asegura la estabilidad y el correcto funcionamiento. Diseñado para optimizar el acceso al agua y minimizar el desperdicio, garantizando un manejo moderno y eficiente**	
		Total ud .....:	**6,000**

Presupuesto parcial nº 12 Cultivo parques

Nº	Ud	Descripción	Medición

12.1 **M2** **El cultivo de una parcela implica una serie de labores agrícolas planificadas para garantizar la productividad y la salud del terreno. El proceso comienza con la preparación del suelo, que incluye tareas como el laboreo, la descompactación y la eliminación de maleza. Este paso se realiza mediante el uso de maquinaria adecuada, como arados o grúas, con el objetivo de airear el suelo y mejorar su estructura para facilitar la germinación y el crecimiento de las plantas. La profundidad de trabajo suele ser de 20 a 30 cm, dependiendo del tipo de cultivo.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	15,000	81,000	0,100	121,500	
	1	18,000	79,000	0,100	142,200	
					263,700	*263,700*
					Total m2 .....:	**263,700**

12.2 **M²** **Rastrillado del terreno suelto, para dar el perfil de acabado, con medios manuales, mediante rastrillo.**
Incluye: Laboreo del terreno. Señalización y protección del terreno.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	15,000	81,000	0,100	121,500	
	1	18,000	79,000	0,100	142,200	
					263,700	*263,700*
					Total m² .....:	**263,700**

12.3 **M²** **Retirada y carga sobre camión o contenedor de los materiales de desbroce, previamente troceados y apilados, con medios manuales.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Incluye: Retirada y carga de los materiales de desbroce.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	18,000	80,000	0,100	144,000	
	1	15,000	88,000	0,100	132,000	
					276,000	*276,000*
					Total m² .....:	**276,000**

12.4 **M³** **Aporte de tierra vegetal cribada, suministrada a granel y extendida con medios mecánicos, mediante miniretroexcavadora, en capas de espesor uniforme y sin producir daños a las plantas existentes.**
Incluye: Acopio de la tierra vegetal. Extendido y perfilado de la tierra vegetal. Señalización y protección del terreno.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	15,000	80,000	0,100	120,000	
	1	14,000	79,000	0,100	110,600	
					230,600	*230,600*
					Total m³ .....:	**230,600**

Presupuesto parcial nº 13 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1	Mes	Coste alquiler de contenedor 16m3 de capacidad para RCD.	
		Total mes .....:	**1,000**

Presupuesto parcial nº 14 Control de Calidad

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1	Ud	**Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313/90, incluso emisión del acta de resultados.**	
		Total ud .....:	**1,000**
14.2	Ud	**Ensayo completo, según EHE, sobre acero en barras para su empleo en obras de hormigón armado, con la determinación de sus características físicas, geométricas, mecánicas y de soldabilidad, incluso emisión del acta de resultados.**	
		Total ud .....:	**1,000**
14.3	Ud	**Ensayo para la determinación de las características geométricas, físicas y mecánicas de un aislante rígido, con la comprobación de la densidad aparente, según UNE 53215-71, las características geométricas, según UNE 53310-78, la resistencia a compresión, según UNE 53310-78, y la resistencia a flexión, según UNE 53204-73; incluso emisión del acta de resultados.**	
		Total ud .....:	**1,000**
14.4	Ud	**Ensayo completo sobre tubos de policloruro de vinilo para conducciones de agua y saneamiento comprendiendo la determinación de las características geométricas y de aspecto y la resistencia a tracción y el alargamiento de rotura, según UNE 53112/4, el comportamiento al calor, según UNE 53196, el peso específico del material, según UNE 53020, y la temperatura de reblandecimiento, Vicat, según UNE 53118; incluso emisión del acta de resultados.**	
		Total ud .....:	**1,000**
14.5	Ud	**Prueba de funcionamiento de automatismos de Cuadros Generales de Mando y Protección de instalaciones eléctricas.**	
		Total ud .....:	**1,000**
14.6	Ud	**Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontaneria y/o calefacción.**	
		Total ud .....:	**1,000**

Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1	**Ud**	**Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.2	**Ud**	**Carro extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 10 kg. de agente extintor, modelo NC-10, con ruedas y manguera con difusor. Medida la unidad instalada.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.3	**Ud**	**Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.4	**Ud**	**Balizas**	
		Total ud .....:	**1,000**

Villamartín de Campos
Máster en Ingeniería Agronómica.

Aitana Noemi De Prado Viargues

DOCUMENTO 5.
PRESUPUESTO.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

INDICE DOCUMENTO 5.

1.-Cuadro de precios número 1.

2.-Cuadro de precios número 2.

3.-Presupuestos parciales.

4.-Resumen del presupuesto.

Cuadro de precios 1º

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	**m² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.** **Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la**		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.	13,18	TRECE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
2	**m² Malla electrosoldada ME 24x26 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.** **Incluye: Corte de la malla electrosoldada. Montaje y colocación de la malla electrosoldada. Sujeción de la malla electrosoldada.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie teórica medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por solapes, ya que en la descomposición se ha considerado un 20% más de superficie.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	1,35	UN EURO CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3	**m3 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 9,7 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**	66,05	SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4	**m³ Hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.** **Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.** **Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**	12,40	DOCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
5	**ud Comedero metálico para patos, fabricado en acero galvanizado para mayor resistencia a la corrosión. Cuenta con dos compuertas frontales accionadas mediante palanca, que permiten un acceso controlado al alimento, reduciendo el desperdicio y protegiéndolo de la intemperie. Dispone de una tapa superior abatible para la recarga de pienso, garantizando facilidad de uso y mantenimiento. Dimensiones: 2 m de largo, 1 m de alto y 0,8 m de ancho. No requiere instalción.**	318,60	TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6	**m3 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxilares.**	0,31	TREINTA Y UN CÉNTIMOS
7	**m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.**	1,67	UN EURO CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8	**m3 Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.**	2,76	DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9	**m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.**	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10	**m2 El cultivo de una parcela implica una serie de labores agrícolas planificadas para garantizar la productividad y la salud del terreno. El proceso comienza con la preparación del suelo, que incluye tareas como el laboreo, la descompactación y la eliminación de maleza. Este paso se realiza mediante el uso de maquinaria adecuada, como arados o grúas, con el objetivo de airear el suelo y mejorar su estructura para facilitar la germinación y el crecimiento de las plantas. La profundidad de trabajo suele ser de 20 a 30 cm, dependiendo del tipo de cultivo.**	2,64	DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11	**ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.**	62,55	SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12	**ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical u horizontal, con rejilla de acero inoxidable, de 32 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.**	41,36	CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
13	**m2 Partición interior para la sectorización de salas refrigeradas a ambos lados. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m3 en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 100mm. I/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8. Totalmente instalado y terminado. PARTICIONES INTERIORES R/NR**	22,23	VEINTIDOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14	**ud Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe 10-16 A .(II+T.T.), totalmente instalada.**	37,81	TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
15	**ud Luminaria de emergencia autónoma de 150 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.**	161,99	CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
16	**UD LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA HM 2OOW**	84,09	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
17	**m1 Linea de administración de agua, sistema de suspension con puntos.**	13,27	TRECE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
18	**m. Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**	1,73	UN EURO CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
19	**m. Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**	3,34	TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
20	**m. Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**	4,02	CUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
21	**m. Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**	5,31	CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
22	**m. Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**	7,10	SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
23	**m. Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.**	8,33	OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
24	**ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.**	128,05	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
25	**ud Carro extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 10 kg. de agente extintor, modelo NC-10, con ruedas y manguera con difusor. Medida la unidad instalada.**	136,89	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
26	**ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.**	19,19	DIECINUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
27	**ud Ensayo para la determinación de las características geométricas, físicas y mecánicas de un aislante rígido, con la comprobación de la densidad aparente, según UNE 53215-71, las características geométricas, según UNE 53310-78, la resistencia a compresión, según UNE 53310-78, y la resistencia a flexión, según UNE 53204-73; incluso emisión del acta de resultados.**	114,25	CIENTO CATORCE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
28	**ud Ensayo completo sobre tubos de policloruro de vinilo para conducciones de agua y saneamiento comprendiendo la determinación de las características geométricas y de aspecto y la resistencia a tracción y el alargamiento de rotura, según UNE 53112/4, el comportamiento al calor, según UNE 53196, el peso específico del material, según UNE 53020, y la temperatura de reblandecimiento, Vicat, según UNE 53118; incluso emisión del acta de resultados.**	131,56	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
29	**ud Ensayo completo, según EHE, sobre acero en barras para su empleo en obras de hormigón armado, con la determinación de sus características físicas, geométricas, mecánicas y de soldabilidad, incluso emisión del acta de resultados.**	96,73	NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
30	**ud Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313/90, incluso emisión del acta de resultados.**	7,64	SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
31	**ud Prueba de funcionamiento de automatismos de Cuadros Generales de Mando y Protección de instalaciones eléctricas.**	57,36	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
32	**ud Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontaneria y/o calefacción.**	57,36	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
33	**ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330 x 410 mm y espesor 35 mm, y montaje sobre 5 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 39 cm de longitud total, y 1 perno de 16 mm de diametro para los anclajes transversales ,embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se**		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	272,64	DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
34	**ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330 x 410 mm y espesor 35 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 57 mm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente**		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	123,78	CIENTO VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
35	**UD Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330x350mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 17 mm de diámetro, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones**		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	de Proyecto.	80,27	OCHENTA EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
36	**kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	13.663,70	TRECE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
37	**kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	1.340,11	MIL TRESCIENTOS CUARENTA EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
38	**kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.** **Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	22.192,14	VEINTIDOS MIL CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
39	**kg Acero UNE-EN 10025 S275J0, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	21.972,39	VEINTIUN MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
40	**kg Acero UNE-EN 10025 S275J0, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	2.265,27	DOS MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
41	**m2 Muro de bloques de hormigón. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².**	88,32	OCHENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
42	**ud Línea de bebederos de tetina para aves, diseñada para un abastecimiento higiénico y fiable de agua en entornos avícolas. El sistema incorpora tetinas de dos tipos: tetinas de 360° con accionamiento vertical y horizontal, y tetinas de accionamiento exclusivamente vertical. Además, el conjunto incluye un regulador de presión, sistema de desaireación y enjuague, regulador de desnivel, tubo de tetinas con apoyo y cable antiaseladero, y un sistema de suspensión que asegura la estabilidad y el correcto funcionamiento. Diseñado para optimizar el acceso al agua y minimizar el desperdicio, garantizando un manejo moderno y eficiente**	13,87	TRECE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
43	**Ud Hidrolimpiadora de alta presión con agua fría, modelo HD 5/17 CX Plus, diseñada para ofrecer máxima movilidad y versatilidad en trabajos de limpieza exigentes. Su construcción compacta y ligera permite un uso eficiente tanto en posición vertical como horizontal. Equipada con una culata de latón de alta calidad y descarga de presión automática, garantiza una larga vida útil y protección de los componentes. Incluye pistola EASY!Force que reduce la fuerza de retención al mínimo, cierres rápidos EASY!Lock para un montaje ágil, y un completo sistema de almacenaje de accesorios. Ofrece un caudal de 480 l/h, presión de trabajo de 170 bar y potencia de 3 kW, ideal para resultados de limpieza excelentes con máximo confort y durabilidad.**	1.956,90	MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
44	**m² Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.** **Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los**		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	huecos de superficie mayor de 1 m².	25,94	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
45	**m2 Malla hexagonal .Luz 25mm Diámetro alambre 0,70mm Rollo 50 m.Triple torsión.El alambre utilizado en la fabricación de la malla hexagonal puede variar en grosor según la aplicación específica. Los materiales más comunes incluyen acero galvanizado para resistencia a la corrosión, acero inoxidable para resistir la oxidación, y aluminio para aplicaciones que requieren ligereza.**	1,03	UN EURO CON TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
46	**m Derivación individual trifásica fija en superficie para garaje, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, con IP547, de 50 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	31,74	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
47	**Ud Módulo solar fotovoltaico monocristalino, fabricante Upsolar, modelo UP-B550MH-T(72M10), de 72 células tipo M10, con potencia máxima de salida de 550 Wp en condiciones estándar (STC).** **Tensión a máxima potencia (Umpp): ˜ 37,3 V** **Intensidad a máxima potencia (Impp): ˜ 14,75 A** **Tensión en circuito abierto (Voc): ˜ 45,7 V** **Intensidad de cortocircuito (Isc): ˜ 15,3 A** **Eficiencia del módulo: = 21,1%** **Construcción con vidrio templado de alta transparencia, capa intermedia de EVA y lámina posterior de polímero multicapa (TPT). Marco de aluminio anodizado resistente a la corrosión.** **Rango de temperatura de funcionamiento: -40°C a +85°C** **Dimensiones aproximadas del módulo: 2.279 × 1.134 × 35 mm** **Peso: 28,6 kg** **Incluye caja de conexiones con protección IP68, conectores MC4 o equivalentes, cables preinstalados, y diodos de derivación.** **No incluye estructura de soporte.** **Incluye: instalación, fijación, conexionado, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio.Criterio de valoración económica: El precio unitario no incluye la estructura de soporte.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previsto según**		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	documentación gráfica del Proyecto. **Criterio de medición de obra: Se medirá el número real de módulos instalados, conforme a las especificaciones del Proyecto.**	204,16	DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
48	**Ud Soporte para módulo solar fotovoltaico, de hormigón, de 682x507x195 mm, con posibilidad de ajustar el ángulo de inclinación entre 10° y 40°.** **Incluye: Replanteo. Colocación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	45,27	CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
49	**Ud Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 80 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 500 a 800 Vcc, potencia nominal de salida 50 kW, potencia máxima de salida 50 kVA, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 569x621x733 mm, peso 84 kg, con pies de apoyo, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.** **Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	4.670,23	CUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
50	**Ud Regulador de carga MPPT, tensión nominal 12/24/36/48 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 85 A, potencia máxima a 12 V 1200 W, potencia máxima a 24 V 2400 W, potencia máxima a 36 V 3600 W, potencia máxima a 48 V 4900 W, intensidad máxima de cortocircuito 70 A, tensión máxima en circuito abierto 150 V, eficiencia máxima 98%, dimensiones 216x295x103 mm, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, protecciones eléctricas y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.** **Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	329,00	TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
51	**Ud Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 250x300x140 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10. Instalación en superficie.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	54,60	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
52	**m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	0,80	OCHENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
53	**m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	1,23	UN EURO CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
54	**m Línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 75 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	27,00	VEINTISIETE EUROS
55	**Ud Interruptor automático magnético 6 A, modular.**	51,64	CINCUENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
56	**ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Montaje y conexionado del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	49,87	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
57	**Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Montaje y conexionado del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	47,02	CUARENTA Y SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
58	**Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".** **Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	8,32	OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
59	**m Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	14,47	CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
60	**Ud Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.** **Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	11,20	ONCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
61	**Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".** **Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	11,07	ONCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
62	**Ud Luminaria circular tipo Downlight, no regulable, de 300 mm de diámetro y 43 mm de altura, de 30 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2115 lúmenes, grado de protección IP43. Instalación en superficie.** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	37,36	TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
63	**m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	7,50	SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
64	**m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	5,95	CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
65	**m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de diametro 150 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	13,28	TRECE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
66	**Ud Válvula antirretorno de PVC, de 110 mm de diámetro, con doble clapeta metálica, bloqueo manual, junta labiada y registro en la parte superior, colocada entre el colector de salida y la acometida.** **Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	111,05	CIENTO ONCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
67	**m Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	8,09	OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
68	**m Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	14,19	CATORCE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
69	**m Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	7,19	SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
70	**m Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	37,68	TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
71	**m Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro y 4,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 2,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	53,48	CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
72	**Ud Conexión del colector suspendido a la acometida general de saneamiento, formada por tubería de PVC, serie B, de 2,5 m de longitud, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	317,04	TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
73	**Ud Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 4 m de largo x 5 m de ancho, con apertura manual.** **Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	1.535,65	MIL QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
74	**mes Coste alquiler de contenedor 16m3 de capacidad para RCD.**	192,70	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
75	**ud Balizas**	177,99	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
76	**m² Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.** **Incluye: Limpieza de la superficie**		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles. **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	8,28	OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
77	**m Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente del 2 %, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de**		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	servicio. **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre** **caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación** **gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud** **realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de** **arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas** **especiales.**	143,79	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
78	**m² Retirada y carga sobre camión o contenedor de los materiales de desbroce, previamente troceados y apilados, con medios manuales.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.** **Incluye: Retirada y carga de los materiales de desbroce.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	1,05	UN EURO CON CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
79	**m² Rastrillado del terreno suelto, para dar el perfil de acabado, con medios manuales, mediante rastrillo.** **Incluye: Laboreo del terreno. Señalización y protección del terreno.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	7,58	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
80	**m³ Aporte de tierra vegetal cribada, suministrada a granel y extendida con medios mecánicos, mediante miniretroexcavadora, en capas de espesor uniforme y sin producir daños a las plantas existentes.** **Incluye: Acopio de la tierra vegetal. Extendido y perfilado de la tierra vegetal. Señalización y protección del terreno.** **Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.**	17,12	DIECISIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
81	**m Vallado de parcela formado por verja modular de acero laminado en caliente, de 2,00x0,75 m, acabado galvanizado en caliente con tratamiento de desengrase y fosfatado y posterior lacado al horno con poliéster ferrotexturado de color gris acero, compuesta por mallas con uniones roblonadas entre módulos, bastidor simple, con pletina de canto, y montantes de pletina empotrados directamente en muros de fábrica u hormigón. Incluso accesorios para la fijación de los módulos de la verja a los montantes.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye el muro.** **Incluye: Replanteo. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los tramos de verja. Aplomado y nivelación de los tramos. Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.** Villamartín de Campos La alumna del Máster en Ingeniería Agronómica: Aitana Noemi De Prado Viargues	13,36	TRECE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios 2º

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	1 **Acondicionamiento del terreno**				
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,115 m2	12,340	1,69	
	(Maquinaria)				
	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,012 m2	33,000	0,40	
	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	0,193 m2	0,153	0,03	
	3% Costes indirectos			0,05	
					1,87
1.2	m3 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxilares.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,05 m2	12,340	0,6	
	(Maquinaria)				
	Pala carg.neumát. 155 CV/2,5m3	0,012 m2	21,000	0,35	
	3% Costes indirectos			0,01	
					0,96
1.3	m3 Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,007 m2	10,340	0,07	
	(Maquinaria)				
	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,015 m2	33,000	0,50	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Camión basculante 4x2 10 t.	0,015 m3	20,900	0,31	
	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,020 m3	25,400	0,51	
	Motoniveladora de 200 CV	0,015 m2	48,000	0,72	
	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t	0,085 m3	6,700	0,57	
	3% Costes indirectos			0,08	
1.4	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.				2,76
	(Medios auxiliares)				
	Canon de tierra a vertedero	1,000 m3	0,260	0,26	
	(Maquinaria)				
	Retrocargadora neum. 90 CV	0,130 m3	31,080	4,04	
	Camión basculante 4x2 10 t.	0,190 m3	20,900	3,97	
	3% Costes indirectos			0,25	
	2 Cimentación				8,52

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
2.1	m3 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 9,7 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª ferrallista.	0,003 h	18,056	0,05	
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,004 h	21,270	0,09	
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,005 h	16,810	0,08	
	(Materiales)				
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,000 kg	1,640	1,64	
	Separador homologado para cimentaciones	1,000 ud	1,000	1,00	
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,039 kg	1,530	0,06	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en 94,240 103,66	1,000 m3	68,210	68,21	
	3% Costes indirectos			1,92	
					69,05
2.2	m³ Hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,018 h	21,270	0,38	
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,011 h	16,810	0,18	
	(Materiales)				
	Hormigón de limpieza HL-150/B/12, fabricado en central.	0,140 m³	80,290	11,24	
	(Resto obra)			0,24	
	3% Costes indirectos			0,36	
					12,40
	3 Estructura				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
3.1	ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330 x 410 mm y espesor 35 mm, y montaje sobre 5 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 39 cm de longitud total, y 1 perno de 16 mm de diametro para los anclajes transversales ,embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,020 h	18,270	0,37	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,042 h	16,099	0,68	
	(Maquinaria)				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,050 h	1,096	0,05	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	CARTELAS 250 x 720 x 15 mm.	1,000 ud	36,300	36,30	
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,000 kg	1,640	1,64	
	Pletina de acero.	100,890 kg	2,140	215,90	
	Juego de arandelas, tuerca , contratuerca , para perno de anclaje de 16 mm de diámetro.	1,000 ud	1,800	1,80	
	Juego de arandelas, tuerca contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro	4,000 ud	1,990	7,96	
	3% Costes indirectos			7,94	
					272,64

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
3.2	ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330 x 410 mm y espesor 35 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 57 mm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,020 h	18,270	0,37	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,042 h	16,099	0,68	
	(Maquinaria)				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,050 h	1,096	0,05	
	(Materiales)				
	CARTELAS 100 X 410 X 8 mm	1,000 ud	31,980	31,98	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,000 kg	1,640	1,64	
	Pletina de acero.	39,000 kg	2,140	83,46	
	Juego de arandelas, tuerca contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro	1,000 ud	1,990	1,99	
	3% Costes indirectos			3,61	
					123,78
3.3	UD Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330x350mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 17 mm de diámetro, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,020 h	18,270	0,37	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,042 h	16,099	0,68	
	(Maquinaria)				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,050 h	1,096	0,05	
	(Materiales)				
	CARTELAS 100 X 350 X 8mm	1,000 ud	30,400	30,40	
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,000 kg	1,640	1,64	
	Pletina de acero.	20,000 kg	2,140	42,80	
	Juego de arandelas, tuerca contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro	1,000 ud	1,990	1,99	
	3% Costes indirectos			2,34	
					80,27

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.4	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,016 h	18,270	0,29	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,019 h	16,099	0,31	
	(Maquinaria)				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,016 h	1,096	0,02	
	(Materiales)				
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	7.650,000 kg	1,700	13.005,00	
	(Resto obra)			260,11	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	3% Costes indirectos			397,97	
3.5	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				13.663,70
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,016 h	18,270	0,29	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,016 h	16,099	0,26	
	(Maquinaria)				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,019 h	1,096	0,02	
	(Materiales)				
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	750,000 kg	1,700	1.275,00	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)			25,51	
	3% Costes indirectos			39,03	
3.6	kg Acero UNE-EN 10025 S275J0, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				1.340,11
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,020 h	18,270	0,37	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,011 h	16,099	0,18	
	(Maquinaria)				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,020 h	1,096	0,02	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	(Materiales)				
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1.268,000 kg	1,700	2.155,60	
	(Resto obra)			43,12	
	3% Costes indirectos			65,98	
					2.265,27
3.7	kg Acero UNE-EN 10025 S275J0, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,029 h	18,270	0,53	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,011 h	16,099	0,18	
	(Maquinaria)				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,029 h	1,096	0,03	
	(Materiales)				
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	12.302,00 kg 0	1,790	20.913,40	
	(Resto obra)			418,28	
	3% Costes indirectos			639,97	
					21.972,39

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.8	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,036	h	18,270	0,66
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,021	h	16,099	0,34
	(Maquinaria)				
	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	0,036	h	8,350	0,30
	(Materiales)				
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.IPE 140	11.800,00	kg	1,790	21.122,00
	(Resto obra)				422,47
	3% Costes indirectos				646,37

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
					22.192,14
	4 Solera				
4.1	m² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,058 h	16,470	0,96	
	Peón especializado construcción.	0,085 h	14,091	1,20	
	Peón ordinario construcción.	0,058 h	12,470	0,72	
	(Maquinaria)				
	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,083 h	1,940	0,16	
	Regla vibrante de 3 m.	0,085 h	2,128	0,18	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central.	0,105 m³	89,044	9,35	
	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050 m²	2,080	0,10	
	(Resto obra)			0,13	
	3% Costes indirectos			0,38	
					13,18
4.2	m² Malla electrosoldada ME 24x26 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Corte de la malla electrosoldada. Montaje y colocación de la malla electrosoldada. Sujeción de la malla electrosoldada. Criterio de medición de proyecto: Superficie teórica medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por solapes, ya que en la descomposición se ha considerado un 20% más de superficie. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª ferrallista.	0,020 h	18,056	0,36	
	Ayudante ferrallista.	0,020 h	16,081	0,32	
	(Materiales)				
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	0,077 m²	4,900	0,38	
	Separador homologado de plástico, para armaduras de malla electrosoldada de varios diámetros.	0,110 Ud	0,090	0,01	
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,140 kg	1,530	0,21	
	(Resto obra)			0,03	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos			0,04	
					1,35
	5 Cubierta				
5.1	m² Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,084 h	12,000	1,01	
	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,084 h	10,000	0,84	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	(Materiales)				
	Panel sándwich de acero galvanizado, para cubiertas, de 5 mm de espesor, 2000 mm altura y 1550 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354.	0,500 m²	7,910	5,46	
	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	0,080 m	0,809	0,06	
	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	0,170 Ud	14,850	2,52	
	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,070 kg	1,050	0,07	
	(Resto obra)			0,08	
	3% Costes indirectos			0,24	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
					8,28
	6 Saneamiento				
6.1	m Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,121 h	19,000	2,30	
	Ayudante fontanero.	0,060 h	11,000	0,66	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,023 l	39,130	0,90	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,018 l	49,880	0,90	
	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	2,550	2,68	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,260	0,26	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	(Resto obra)			0,15	
	3% Costes indirectos			0,24	
					8,09
6.2	m Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,181 h	19,000	3,44	
	Ayudante fontanero.	0,091 h	11,000	1,00	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,035 l	39,130	1,37	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,028 l	49,880	1,40	
	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	5,660	5,94	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,360	0,36	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	(Resto obra)			0,27	
	3% Costes indirectos			0,41	
6.3	m Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				14,19
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,121 h	19,000	2,30	
	Ayudante fontanero.	0,060 h	11,000	0,66	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,020 l	39,130	0,78	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,016 l	49,880	0,80	
	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	1,990	2,09	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,210	0,21	
	(Resto obra)			0,14	
	3% Costes indirectos			0,21	
					7,19
6.4	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,091 h	19,000	1,73	
	Ayudante fontanero.	0,045 h	11,000	0,50	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,011 l	39,130	0,43	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,006 l	49,880	0,30	
	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	3,880	3,88	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,300	0,30	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	(Resto obra)			0,14	
	3% Costes indirectos			0,22	
6.5	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				7,50
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,082 h	19,000	1,56	
	Ayudante fontanero.	0,041 h	11,000	0,45	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,010 l	39,130	0,39	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,005 l	49,880	0,25	
	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	2,680	2,68	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,340	0,34	
	(Resto obra)			0,11	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	0,17	
6.6	m Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente del 2 %, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.		5,95

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	(Mano de obra)				
	Ayudante construcción de obra civil.	0,098 h	19,040	1,87	
	(Materiales)				
	Tubo PVC	3,000 m	45,870	137,61	
	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diametro, limpia.	0,354 m3	0,345	0,12	
	3% Costes indirectos			4,19	
					143,79
6.7	Ud Conexión del colector suspendido a la acometida general de saneamiento, formada por tubería de PVC, serie B, de 2,5 m de longitud, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	2,339 h	19,000	44,44	
	Ayudante fontanero.	1,924 h	11,000	21,16	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,238 l	39,130	9,31	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,190 l	49,880	9,48	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 200 mm de diámetro.	1,000 Ud	143,110	143,11	
	Tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	2,500 m	12,080	30,20	
	Codo 87°30' macho-hembra de PVC, de 200 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.	2,000 Ud	19,770	39,54	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro.	2,500 Ud	1,810	4,53	
	(Resto obra)			6,04	
	3% Costes indirectos			9,23	
					317,04
6.8	m Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,332 h	19,000	6,31	
	Ayudante fontanero.	0,166 h	11,000	1,83	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,095 l	39,130	3,72	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,076 l	49,880	3,79	
	Tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	17,520	18,40	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro.	1,000 Ud	1,810	1,81	
	(Resto obra)			0,72	
	3% Costes indirectos			1,10	
					37,68
6.9	m Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro y 4,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 2,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,377 h	19,000	7,16	
	Ayudante fontanero.	0,189 h	11,000	2,08	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,120 l	39,130	4,70	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,096 l	49,880	4,79	
	Tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	27,890	29,28	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro.	1,000 Ud	2,890	2,89	
	(Resto obra)			1,02	
	3% Costes indirectos			1,56	
					53,48
6.10	ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical u horizontal, con rejilla de acero inoxidable, de 32 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,200 h.	11,440	2,29	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,100 ud	0,710	0,07	
	Sum.sif.PVC SH-SV rej.inox.40/50	9,000 ud	4,200	37,80	
	3% Costes indirectos			1,20	
					41,36

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
6.11	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	1,600 h.	19,710	31,54	
	Peón especializado	0,800 h	10,340	8,27	
	(Materiales)				
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,045 m3	36,220	1,63	
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	1,000 ud	0,090	0,09	
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,015 m3	42,650	0,64	
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,020 m3	40,090	0,80	
	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	1,000 ud	12,900	12,90	
	Codo 45º PVC sanea.j.peg.125 mm.	1,000 ud	4,860	4,86	
	3% Costes indirectos			1,82	
					62,55

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
6.12	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de diametro 150 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,198 h	19,000	3,76	
	Ayudante fontanero.	0,198 h	11,000	2,18	
	(Materiales)				
	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de diametrp 150 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607, con el precio incrementado el 30% en concepto de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	1,100 m	6,090	6,70	
	(Resto obra)			0,25	
	3% Costes indirectos			0,39	
	7 Fachada y particiones				13,28

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
7.1	m2 Partición interior para la sectorización de salas refrigeradas a ambos lados. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m3 en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 100mm. I/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8. Totalmente instalado y terminado. PARTICIONES INTERIORES R/NR				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,290 h.	19,710	5,72	
	Ayudante	0,290 h.	10,400	3,02	
	(Materiales)				
	Tornillería y pequeño material	1,000 ud	0,100	0,10	
	Panel	1,000 m2	12,740	12,74	
	3% Costes indirectos			0,65	
					22,23
7.2	m2 Malla hexagonal .Luz 25mm Diámetro alambre 0,70mm Rollo 50 m.Triple torsión.El alambre utilizado en la fabricación de la malla hexagonal puede variar en grosor según la aplicación específica. Los materiales más comunes incluyen acero galvanizado para resistencia a la corrosión, acero inoxidable para resistir la oxidación, y aluminio para aplicaciones que requieren ligereza.				
	(Medios auxiliares)				
	Malla de alambre.	1,000 m2	1,000	1,00	
	3% Costes indirectos			0,03	
					1,03

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
7.3	m² Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m². (Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,228 h	12,000	2,74	
	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,228 h	10,000	2,28	
	(Materiales)				
	Panel sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1250 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1; para fachadas y particiones.	0,700 m²	23,180	16,23	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en fachadas.	0,200 Ud	9,090	1,82	
	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,000 m	0,809	1,62	
	(Resto obra)			0,49	
	3% Costes indirectos			0,76	
					25,94
7.4	m2 Muro de bloques de hormigón. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². (Mano de obra)				
	Oficial 1ª encofrador.	1,702 h	19,270	32,80	
	Ayudante encofrador.	1,857 h	16,310	30,29	
	(Materiales)				
	Separador homologado para muros.	8,000 Ud	0,060	0,48	
	Bloques de hormigón.	12,500 m³	1,640	20,50	
	(Resto obra)			1,68	
	3% Costes indirectos			2,57	
					88,32
	8 Carpinteria				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
8.1	Ud Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 4 m de largo x 5 m de ancho, con apertura manual. Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero.	0,000 h	13,720	0,00	
	Oficial 1ª construcción.	0,000 h	16,470	0,00	
	Ayudante cerrajero.	0,000 h	12,100	0,00	
	Peón ordinario construcción.	0,000 h	12,470	0,00	
	(Materiales)				
	Puerta Industrial Corredera Colgada horizontal con guías superiores e inferiores y estructura de acero, formada por los siguientes elementos. 4 x5 m. Su funcionamiento se basa en una o varias hojas rígidas que al abrirse o cerrarse se desplazan horizontalmente sujetas a la guía superior mediante colgadores que se deslizan hacía ambos lados y guiadas en todo momento por la parte inferior.El cerco fabricado en bastidor de tubo laminado en frío y arriostrado por el interior con refuerzos tubulares para evitar el pandeo y aumentar la resistencia la viento.Las chapas están formadas por fleje prelacado de acero, DX51 según norma EN-10142, de espesor medio 0.6 mm sin film pelable, grecado en módulos de 200 mm, colocados en posición vertical u horizontal, montados a compresión soldados al cerco de la hoja.	0,000 Ud	1.121,000	0,00	
	3% Costes indirectos			44,73	
					1.535,65
	9 Instalaciones.				
9.1	UD LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA HM 2OOW				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	1,000 h.	11,440	11,44	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Luminaria 1x18 W. dif-H AF	1,000 ud	69,490	69,49	
	3% Costes indirectos			2,45	
					84,09
9.2	Ud Luminaria circular tipo Downlight, no regulable, de 300 mm de diámetro y 43 mm de altura, de 30 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2115 lúmenes, grado de protección IP43. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,000 h	18,000	0,00	
	Ayudante electricista.	0,000 h	16,000	0,00	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Luminaria circular tipo Downlight, no regulable, de 300 mm de diámetro y 43 mm de altura, de 30 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2115 lúmenes, grado de protección IP43.	0,000 Ud	50,000	0,00	
	3% Costes indirectos			1,09	
					37,36
9.3	ud Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe 10-16 A .(II+T.T.), totalmente instalada.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,500 h.	11,440	5,72	
	Ayudante-Electricista	0,500 h.	10,560	5,28	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	18,000 m.	0,200	3,60	
	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	6,000 m.	0,100	0,60	
	Base ench. t.t des.	4,000 ud	5,200	20,80	
	3% Costes indirectos			1,10	
					37,81
9.4	ud Luminaria de emergencia autónoma de 150 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.				
	(Mano de obra)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Oficial 1ª Electricista	0,600 h.	11,440	6,86	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Blq. aut. emerg. 150 lm.	2,000 ud	74,850	149,70	
	3% Costes indirectos			4,72	
					161,99
9.5	m Derivación individual trifásica fija en superficie para garaje, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, con IP547, de 50 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,071 h	18,000	1,28	
	Ayudante electricista.	0,066 h	16,000	1,06	
	(Materiales)				
	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	1,000 m	6,700	6,70	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	1,000 m	2,950	2,95	
	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	4,000 m	4,480	17,92	
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200 Ud	1,560	0,31	
	(Resto obra)			0,60	
	3% Costes indirectos			0,92	
					31,74
9.6	m Línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 75 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,112 h	18,000	2,02	
	Ayudante electricista.	0,101 h	16,000	1,62	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,000 m	2,630	2,63	
	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	4,000 m	3,900	15,60	
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200 Ud	1,560	0,31	
	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	1,000 m	3,520	3,52	
	(Resto obra)			0,51	
	3% Costes indirectos			0,79	
					27,00
9.7	Ud Interruptor automático magnético 6 A, modular.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,000 h	18,000	0,00	
	(Materiales)				
	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	0,000 Ud	190,230	0,00	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	3% Costes indirectos			1,50	
					51,64
9.8	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,254 h	18,000	4,57	
	(Materiales)				
	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	2,000 Ud	20,090	40,18	
	(Resto obra)			0,90	
	3% Costes indirectos			1,37	
					47,02
9.9	ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,000 h	18,000	0,00	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	0,000 Ud	190,230	0,00	
	3% Costes indirectos			1,45	
					49,87
9.10	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,010 h	18,000	0,18	
	Ayudante electricista.	0,010 h	16,000	0,16	
	(Materiales)				
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,000 m	0,420	0,42	
	(Resto obra)			0,02	
	3% Costes indirectos			0,02	
					0,80

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
9.11	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,015 h	18,000	0,27	
	Ayudante electricista.	0,015 h	16,000	0,24	
	(Materiales)				
	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000 m	0,660	0,66	
	(Resto obra)			0,02	
	3% Costes indirectos			0,04	
					1,23
9.12	m. Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440	1,37	
	(Materiales)				
	Tubo polietileno ad 10atm.50mm.	1,000 m.	2,880	2,88	
	Te polietileno de 50 mm.	0,300 ud	11,020	3,31	
	Manguito polietileno de 50 mm.	0,100 ud	5,250	0,53	
	3% Costes indirectos			0,24	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
9.13	m. Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.				8,33
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440	1,37	
	(Materiales)				
	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	1,000 m.	1,860	1,86	
	Codo polietileno de 40 mm.	0,300 ud	8,720	2,62	
	Te polietileno de 40 mm.	0,100 ud	10,430	1,04	
	3% Costes indirectos			0,21	
9.14	m. Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.				7,10
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440	1,37	
	(Materiales)				
	Tubo polietileno ad 10atm.32mm.	1,000 m.	1,190	1,19	
	Codo polietileno de 32 mm.	0,300 ud	6,440	1,93	
	Te polietileno de 32 mm.	0,100 ud	6,670	0,67	
	3% Costes indirectos			0,15	
9.15	m. Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.				5,31

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440	1,37	
	(Materiales)				
	Tubo polietileno ad 10atm.25mm.	1,000 m.	0,750	0,75	
	Codo polietileno de 25 mm.	0,300 ud	4,350	1,31	
	Te polietileno de 25 mm.	0,100 ud	4,680	0,47	
	3% Costes indirectos			0,12	
					4,02
9.16	m. Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440	1,37	
	(Materiales)				
	Tubo polietileno ad 10atm.20mm.	1,000 m.	0,470	0,47	
	Codo polietileno de 20 mm.	0,400 ud	3,500	1,40	
	3% Costes indirectos			0,10	
					3,34
9.17	m. Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440	1,37	
	(Materiales)				
	Tubo polietileno bd 6atm.16mm.	1,400 m.	0,220	0,31	
	3% Costes indirectos			0,05	
					1,73

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
9.18	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,068 h	19,000	1,29	
	Ayudante fontanero.	0,068 h	11,000	0,75	
	(Materiales)				
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	1,000 Ud	4,400	4,40	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,480	1,48	
	(Resto obra)			0,16	
	3% Costes indirectos			0,24	
					8,32
9.19	Ud Grifo de latón, de 1/2" de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,101 h	19,000	1,92	
	Ayudante fontanero.	0,101 h	11,000	1,11	
	(Materiales)				
	Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.	1,000 Ud	6,150	6,15	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,480	1,48	
	(Resto obra)			0,21	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	3% Costes indirectos			0,33	
9.20	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1/2". Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				11,20
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,151 h	19,000	2,87	
	Ayudante fontanero.	0,151 h	11,000	1,66	
	(Materiales)				
	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	1,000 Ud	4,530	4,53	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,480	1,48	
	(Resto obra)			0,21	
	3% Costes indirectos			0,32	
9.21	m Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				11,07
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,152 h	19,000	2,89	
	Ayudante fontanero.	0,152 h	11,000	1,67	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	8,830	8,83	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,380	0,38	
	(Resto obra)			0,28	
	3% Costes indirectos			0,42	
9.22	m1 Linea de administración de agua, sistema de suspension con puntos.				14,47
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,150 h.	11,440	1,72	
	(Materiales)				
	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	6,000 m.	1,860	11,16	
	3% Costes indirectos			0,39	
9.23	Ud Válvula antirretorno de PVC, de 110 mm de diámetro, con doble clapeta metálica, bloqueo manual, junta labiada y registro en la parte superior, colocada entre el colector de salida y la acometida. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				13,27
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,355 h	19,000	6,75	
	(Materiales)				
	Válvula antirretorno de PVC, de 110 mm de diámetro, con doble clapeta metálica, bloqueo manual, junta labiada y registro en la parte superior.	1,000 Ud	100,000	100,00	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	(Resto obra)			1,07	
	3% Costes indirectos			3,23	
					111,05
9.24	Ud Regulador de carga MPPT, tensión nominal 12/24/36/48 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 85 A, potencia máxima a 12 V 1200 W, potencia máxima a 24 V 2400 W, potencia máxima a 36 V 3600 W, potencia máxima a 48 V 4900 W, intensidad máxima de cortocircuito 70 A, tensión máxima en circuito abierto 150 V, eficiencia máxima 98%, dimensiones 216x295x103 mm, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, protecciones eléctricas y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,243 h	18,000	4,37	
	Ayudante electricista.	0,243 h	16,000	3,89	
	(Materiales)				
	Regulador de carga MPPT, tensión nominal 12/24/36/48 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 85 A, potencia máxima a 12 V 1200 W, potencia máxima a 24 V 2400 W, potencia máxima a 36 V 3600 W, potencia máxima a 48 V 4900 W, intensidad máxima de cortocircuito 70 A, tensión máxima en circuito abierto 150 V, eficiencia máxima 98%, dimensiones 216x295x103 mm, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, protecciones eléctricas y sensor de temperatura interna.	1,000 Ud	308,000	308,00	
	(Resto obra)			3,16	
	3% Costes indirectos			9,58	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
9.25	Ud Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 80 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 500 a 800 Vcc, potencia nominal de salida 50 kW, potencia máxima de salida 50 kVA, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 569x621x733 mm, peso 84 kg, con pies de apoyo, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				329,00
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	1,003 h	18,000	18,05	
	Ayudante electricista.	1,003 h	16,000	16,05	
	(Maquinaria)				
	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,518 h	56,020	29,02	
	(Materiales)				
	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 80 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 500 a 800 Vcc, potencia nominal de salida 50 kW, potencia máxima de salida 50 kVA, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 569x621x733 mm, peso 84 kg, con pies de apoyo, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus.	1,000 Ud	4.382,170	4.382,17	
	(Resto obra)			88,91	
	3% Costes indirectos			136,03	
					4.670,23

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
9.26	Ud Soporte para módulo solar fotovoltaico, de hormigón, de 682x507x195 mm, con posibilidad de ajustar el ángulo de inclinación entre 10° y 40°. Incluye: Replanteo. Colocación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,051 h	18,000	0,92	
	Ayudante electricista.	0,051 h	16,000	0,82	
	(Materiales)				
	Soporte para módulo solar fotovoltaico, de hormigón, de 2.279 × 1.134 × 35 mm, con posibilidad de ajustar el ángulo de inclinación entre 10° y 40°.	1,000 Ud	41,350	41,35	
	(Resto obra)			0,86	
	3% Costes indirectos			1,32	
					45,27
9.27	Ud Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 250x300x140 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,201 h	18,000	3,62	
	Ayudante electricista.	0,201 h	16,000	3,22	
	(Materiales)				
	Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 250x300x140 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10.	1,000 Ud	45,130	45,13	
	(Resto obra)			1,04	
	3% Costes indirectos			1,59	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
9.28	Ud Módulo solar fotovoltaico monocristalino, fabricante Upsolar, modelo UP-B550MH-T(72M10), de 72 células tipo M10, con potencia máxima de salida de 550 Wp en condiciones estándar (STC). Tensión a máxima potencia (Umpp): ˜ 37,3 V Intensidad a máxima potencia (Impp): ˜ 14,75 A Tensión en circuito abierto (Voc): ˜ 45,7 V Intensidad de cortocircuito (Isc): ˜ 15,3 A Eficiencia del módulo: = 21,1% Construcción con vidrio templado de alta transparencia, capa intermedia de EVA y lámina posterior de polímero multicapa (TPT). Marco de aluminio anodizado resistente a la corrosión. Rango de temperatura de funcionamiento: -40°C a +85°C Dimensiones aproximadas del módulo: 2.279 × 1.134 × 35 mm Peso: 28,6 kg Incluye caja de conexiones con protección IP68, conectores MC4 o equivalentes, cables preinstalados, y diodos de derivación. No incluye estructura de soporte. Incluye: instalación, fijación, conexionado, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio.Criterio de valoración económica: El precio unitario no incluye la estructura de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previsto según documentación gráfica del Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número real de módulos instalados, conforme a las especificaciones del Proyecto.				54,60
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,182 h	18,000	3,28	
	Ayudante electricista.	0,182 h	16,000	2,91	
	(Materiales)				
	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino tipo PERC, con potencia máxima de salida de 550 Wp en condiciones estándar (STC).	1,000 Ud	191,820	191,82	
	(Resto obra)			0,20	
	3% Costes indirectos			5,95	
	10 Vallado				204,16

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
10.1	m Vallado de parcela formado por verja modular de acero laminado en caliente, de 2,00x0,75 m, acabado galvanizado en caliente con tratamiento de desengrase y fosfatado y posterior lacado al horno con poliéster ferrotexturado de color gris acero, compuesta por mallas con uniones roblonadas entre módulos, bastidor simple, con pletina de canto, y montantes de pletina empotrados directamente en muros de fábrica u hormigón. Incluso accesorios para la fijación de los módulos de la verja a los montantes. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el muro. Incluye: Replanteo. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los tramos de verja. Aplomado y nivelación de los tramos. Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,261 h	19,470	5,08	
	Ayudante construcción de obra civil.	0,261 h	19,040	4,97	
	(Materiales)				
	Agua.	0,011 m³	1,530	0,02	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,060 t	24,930	1,50	
	Verja modular de acero laminado en caliente, de 2,00x1,00 m, acabado galvanizado en caliente con tratamiento de desengrase y fosfatado y posterior lacado al horno con poliéster ferrotexturado de color gris acero, compuesta por mallas con uniones roblonadas entre módulos, bastidor simple, con pletina de canto, y montantes de pletina para empotrar directamente, incluso accesorios para la fijación de los módulos de la verja a los montantes.	1,000 m	1,390	1,39	
	(Resto obra)			0,01	
	3% Costes indirectos			0,39	
					13,36

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	11 Equipos				
11.1	ud Comedero metálico para patos, fabricado en acero galvanizado para mayor resistencia a la corrosión. Cuenta con dos compuertas frontales accionadas mediante palanca, que permiten un acceso controlado al alimento, reduciendo el desperdicio y protegiéndolo de la intemperie. Dispone de una tapa superior abatible para la recarga de pienso, garantizando facilidad de uso y mantenimiento. Dimensiones: 2 m de largo, 1 m de alto y 0,8 m de ancho. No requiere instalción.				
	(Medios auxiliares)				
	Comedero metálico.	1,000 ud	309,320	309,32	
	3% Costes indirectos			9,28	
					318,60
11.2	ud Línea de bebederos de tetina para aves, diseñada para un abastecimiento higiénico y fiable de agua en entornos avícolas. El sistema incorpora tetinas de dos tipos: tetinas de 360° con accionamiento vertical y horizontal, y tetinas de accionamiento exclusivamente vertical. Además, el conjunto incluye un regulador de presión, sistema de desaireación y enjuague, regulador de desnivel, tubo de tetinas con apoyo y cable antiaseladero, y un sistema de suspensión que asegura la estabilidad y el correcto funcionamiento. Diseñado para optimizar el acceso al agua y minimizar el desperdicio, garantizando un manejo moderno y eficiente				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,100 h.	19,710	1,97	
	(Materiales)				
	Regulador de desnivel.	1,000 ud	3,784	3,78	
	Regulador de presión.	1,000 ud	1,934	1,93	
	Tubo de pipetas	3,000 ud	1,930	5,79	
	3% Costes indirectos			0,40	
					13,87

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
11.3	Ud Hidrolimpiadora de alta presión con agua fría, modelo HD 5/17 CX Plus, diseñada para ofrecer máxima movilidad y versatilidad en trabajos de limpieza exigentes. Su construcción compacta y ligera permite un uso eficiente tanto en posición vertical como horizontal. Equipada con una culata de latón de alta calidad y descarga de presión automática, garantiza una larga vida útil y protección de los componentes. Incluye pistola EASY!Force que reduce la fuerza de retención al mínimo, cierres rápidos EASY!Lock para un montaje ágil, y un completo sistema de almacenaje de accesorios. Ofrece un caudal de 480 l/h, presión de trabajo de 170 bar y potencia de 3 kW, ideal para resultados de limpieza excelentes con máximo confort y durabilidad.				
	(Medios auxiliares)				
	Hidrolimpiadora HD 5/17 CX Plus	1,000 Ud	1.899,906	1.899,91	
	3% Costes indirectos			56,99	
					1.956,90
	12 Cultivo parques				
12.1	m2 El cultivo de una parcela implica una serie de labores agrícolas planificadas para garantizar la productividad y la salud del terreno. El proceso comienza con la preparación del suelo, que incluye tareas como el laboreo, la descompactación y la eliminación de maleza. Este paso se realiza mediante el uso de maquinaria adecuada, como arados o grúas, con el objetivo de airear el suelo y mejorar su estructura para facilitar la germinación y el crecimiento de las plantas. La profundidad de trabajo suele ser de 20 a 30 cm, dependiendo del tipo de cultivo.				
	(Mano de obra)				
	Oficial jardinero	0,050 m2	17,900	0,90	
	(Maquinaria)				
	Preparación del terreno de cultivo.	1,000 M2	0,600	0,60	
	Siembra de festuca.	1,000 M2	0,920	0,92	
	(Materiales)				
	Semillas Festuca.	0,090 kg	1,580	0,14	
	3% Costes indirectos			0,08	
					2,64

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
12.2	m² Rastrillado del terreno suelto, para dar el perfil de acabado, con medios manuales, mediante rastrillo. Incluye: Laboreo del terreno. Señalización y protección del terreno. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				
	Ayudante jardinero.	0,400 h	18,040	7,22	
	(Resto obra)			0,14	
	3% Costes indirectos			0,22	
					7,58
12.3	m² Retirada y carga sobre camión o contenedor de los materiales de desbroce, previamente troceados y apilados, con medios manuales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Retirada y carga de los materiales de desbroce. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				
	Peón jardinero.	0,080 h	12,470	1,00	
	(Resto obra)			0,02	
	3% Costes indirectos			0,03	
					1,05
12.4	m³ Aporte de tierra vegetal cribada, suministrada a granel y extendida con medios mecánicos, mediante miniretroexcavadora, en capas de espesor uniforme y sin producir daños a las plantas existentes. Incluye: Acopio de la tierra vegetal. Extendido y perfilado de la tierra vegetal. Señalización y protección del terreno. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				
	Peón jardinero.	0,108 h	12,470	1,35	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	(Maquinaria)				
	Miniretroexcavadora sobre neumáticos, de 37,5 kW.	0,104 h	19,020	1,98	
	(Materiales)				
	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	1,050 m³	12,340	12,96	
	(Resto obra)			0,33	
	3% Costes indirectos			0,50	
					17,12
	13 Gestión de residuos				
13.1	mes Coste alquiler de contenedor 16m3 de capacidad para RCD.				
	(Medios auxiliares)				
	Coste alquiler de contenedor 16m3 de capacidad para RCD.	1,000 mes	187,087	187,09	
	3% Costes indirectos			5,61	
					192,70
	14 Control de Calidad				
14.1	ud Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313/90, incluso emisión del acta de resultados.				
	(Materiales)				
	Consist.cono Abrams,hormigón	1,000 ud	7,420	7,42	
	3% Costes indirectos			0,22	
					7,64
14.2	ud Ensayo completo, según EHE, sobre acero en barras para su empleo en obras de hormigón armado, con la determinación de sus características físicas, geométricas, mecánicas y de soldabilidad, incluso emisión del acta de resultados.				
	(Materiales)				
	Ovalidad calibrado, acero	1,000 ud	4,450	4,45	
	Sección equiv.-desv.masa,acero	1,000 ud	9,760	9,76	
	Caract.geomét.resaltos,acero	1,000 ud	12,840	12,84	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Doblado simple 180º, acero	1,000 ud	12,610	12,61	
	Doblado-desdoblado 90º, acero	1,000 ud	14,230	14,23	
	L.elástico y t.rotura, acero	1,000 ud	9,020	9,02	
	Alargamiento rotura, acero	1,000 ud	17,720	17,72	
	Aptitud al soldeo en obra, acero	1,000 ud	13,280	13,28	
	3% Costes indirectos			2,82	
					96,73
14.3	ud Ensayo para la determinación de las características geométricas, físicas y mecánicas de un aislante rígido, con la comprobación de la densidad aparente, según UNE 53215-71, las características geométricas, según UNE 53310-78, la resistencia a compresión, según UNE 53310-78, y la resistencia a flexión, según UNE 53204-73; incluso emisión del acta de resultados.				
	(Materiales)				
	Densidad aparente, aislantes	1,000 ud	23,880	23,88	
	Resist.compresión, aislantes	1,000 ud	24,590	24,59	
	Geometría, aislantes	1,000 ud	20,910	20,91	
	Resist.flexión, aislantes	1,000 ud	41,540	41,54	
	3% Costes indirectos			3,33	
					114,25
14.4	ud Ensayo completo sobre tubos de policloruro de vinilo para conducciones de agua y saneamiento comprendiendo la determinación de las características geométricas y de aspecto y la resistencia a tracción y el alargamiento de rotura, según UNE 53112/4, el comportamiento al calor, según UNE 53196, el peso específico del material, según UNE 53020, y la temperatura de reblandecimiento, Vicat, según UNE 53118; incluso emisión del acta de resultados.				
	(Materiales)				
	Geometría y aspecto,tubos PVC	0,000 ud	75,970	0,00	
	Reblandecimiento de PVC	0,000 ud	29,880	0,00	
	Contracción enfriamiento PVC	0,000 ud	37,320	0,00	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Resist.tracción de tubos de PVC	0,000 ud	44,650	0,00	
	Peso específico PVC de tuberías	0,000 ud	37,000	0,00	
	3% Costes indirectos			3,83	
					131,56
14.5	ud Prueba de funcionamiento de automatismos de Cuadros Generales de Mando y Protección de instalaciones eléctricas.				
	(Mano de obra)				
	E técn. lab. (personal + equipos)	1,000 h.	55,690	55,69	
	3% Costes indirectos			1,67	
					57,36
14.6	ud Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontaneria y/o calefacción.				
	(Mano de obra)				
	E técn. lab. (personal + equipos)	1,000 h.	55,690	55,69	
	3% Costes indirectos			1,67	
					57,36
	15 Seguridad y salud				
15.1	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.				
	(Mano de obra)				
	Peón especializado	0,100 h	10,340	1,03	
	(Materiales)				
	Extintor CO2 5 kg.	1,000 ud	123,290	123,29	
	3% Costes indirectos			3,73	
					128,05
15.2	ud Carro extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 10 kg. de agente extintor, modelo NC-10, con ruedas y manguera con difusor. Medida la unidad instalada.				
	(Mano de obra)				
	Peón especializado	0,000 h	10,340	0,00	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	(Materiales)				
	Extintor CO2 10 kg. carro	0,000 ud	34,310	0,00	
	3% Costes indirectos			3,99	
					136,89
15.3	ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
	(Mano de obra)				
	Ayudante	0,150 h.	10,400	1,56	
	(Materiales)				
	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	0,200 ud	58,240	11,65	
	Trípode tubular para señal	0,200 ud	27,110	5,42	
	3% Costes indirectos			0,56	
					19,19
15.4	ud Balizas ,equipos de seguridad y salud ,epis etc…				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,200 m2	10,340	2,07	
	(Materiales)				
	Taquilla metálica individual	0,333 ud	95,640	31,85	
	Botiquín de urgencias	1,000 ud	41,980	41,98	
	Casco seguridad homologado	1,000 ud	2,000	2,00	
	Gafas prot. c/ventanil. móvil	0,333 ud	2,200	0,73	
	Filtro antipolvo	1,000 ud	1,800	1,80	
	Juego tapones antiruido silicona	1,000 ud	0,990	0,99	
	Cinturón seguridad homologado	0,250 ud	18,000	4,50	
	Cinturón seg. 1 punto amarre	0,250 ud	20,000	5,00	
	Mono de trabajo poliéster-algod.	1,000 ud	11,000	11,00	
	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	1,000 ud	6,000	6,00	
	Peto reflectante a/r.	0,333 ud	7,000	2,33	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Equipo arnés a. dorsal/tors/lat.	0,000 ud	350,650	0,00	
	Par guantes de goma látex-antic.	1,000 ud	1,800	1,80	
	Par guantes uso general serraje	1,000 ud	1,000	1,00	
	Par guantes aislam. 5.000 V.	0,333 ud	27,810	9,26	
	Par botas altas de agua (negras)	1,000 ud	6,000	6,00	
	Par polainas para soldador	0,333 ud	6,490	2,16	
	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	1,000 m.	0,040	0,04	
	Cono balizamiento estánd. 50 cm	1,000 ud	9,260	9,26	
	Baliza luminosa intermitente	1,000 ud	23,050	23,05	
	(Resto obra)			9,99	
	3% Costes indirectos			5,18	
					177,99

En Villamartín de Campos a 6 de Junio de 2025
La alumna del Máster en Ingeniería Agronómica:
Aitana Noemi De Prado Viargues

Presupuestos Parciales.

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	E02EAM030	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	1.248,000	1,67	2.084,16
1.2	E02EAM020	m3	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxilares.	124,800	0,31	38,69
1.3	E02ESA060	m3	Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	124,800	2,76	344,45
1.4	E02ET020	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	124,800	8,52	1.063,30
			Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :			**3.530,60**

Presupuesto parcial nº 2 Cimentación

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	cha021	m3	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 9,7 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	195,092	66,05	12.885,83
2.2	CHH005	m³	Hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	136,148	12,40	1.688,24
			Total presupuesto parcial nº 2 Cimentación :			**15.011,07**

Presupuesto parcial nº 3 Estructura

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	EAS006	ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330 x 410 mm y espesor 35 mm, y montaje sobre 5 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 39 cm de longitud total, y 1 perno de 16 mm de diametro para los anclajes transversales ,embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	16,000	272,64	4.362,24

Presupuesto parcial nº 3 Estructura

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.2	EAS007	ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330 x 410 mm y espesor 35 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 57 mm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,000	123,78	495,12

Presupuesto parcial nº 3 Estructura

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.3	EAS008	UD	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 330x350mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 17 mm de diámetro, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,000	80,27	321,08
3.4	EAS010b	ud	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	12.663,70	12.663,70

Presupuesto parcial nº 3 Estructura

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.5	EAS010c	ud	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	1.340,11	1.340,11
3.6	EAV010c	ud	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	2.265,27	2.265,27

Presupuesto parcial nº 3 Estructura

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.7	EAV010b	ud	Acero UNE-EN 10025 S275J0, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	21.972,39	21.972,39
3.8	EAT030	ud	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	2.192,14	2.192,14
			Total presupuesto parcial nº 3 Estructura :			**47.268,05**

Presupuesto parcial nº 4 Solera

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	ANS010	m²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.	1.248,000	13,18	16.448,64
4.2	CHA020	m²	Malla electrosoldada ME 24x26 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Corte de la malla electrosoldada. Montaje y colocación de la malla electrosoldada. Sujeción de la malla electrosoldada. Criterio de medición de proyecto: Superficie teórica medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por solapes, ya que en la descomposición se ha considerado un 20% más de superficie. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.248,000	1,35	1.684,80
			Total presupuesto parcial nº 4 Solera :			**18.133,44**

Presupuesto parcial nº 5 Cubierta

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	QUM020	m²	Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.258,400	8,28	10.419,55
			Total presupuesto parcial nº 5 Cubierta :			**10.419,55**

Presupuesto parcial nº 6 Saneamiento

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	ISS010	m	Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	52,000	8,09	420,68
6.2	ISS010b	m	Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	24,000	14,19	340,56

Presupuesto parcial nº 6 Saneamiento

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.3	ISS010c	m	Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	48,000	7,19	345,12
6.4	ISB011d	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	25,000	7,50	187,50

Presupuesto parcial nº 6 Saneamiento

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.5	ISB011e	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	20,000	5,95	119,00

Presupuesto parcial nº 6 Saneamiento

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.6	UAC010	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente del 2 %, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.	2,000	143,79	287,58

Presupuesto parcial nº 6 Saneamiento

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.7	ISS012b	Ud	Conexión del colector suspendido a la acometida general de saneamiento, formada por tubería de PVC, serie B, de 2,5 m de longitud, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	317,04	317,04
6.8	ISS010d	m	Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	104,000	37,68	3.918,72

Presupuesto parcial nº 6 Saneamiento

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.9	ISS010e	m	Colector enterrado de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro y 4,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 2,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	24,000	53,48	1.283,52
6.10	E03ISP010	ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical u horizontal, con rejilla de acero inoxidable, de 32 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.	9,000	41,36	372,24
6.11	E03AAA010	ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	9,000	62,55	562,95

Presupuesto parcial nº 6 Saneamiento

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.12	ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de diametro 150 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	104,000	13,28	1.381,12
			Total presupuesto parcial nº 6 Saneamiento :			**9.536,03**

Presupuesto parcial nº 7 Fachada y particiones

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.1	E05PFN162	m2	Partición interior para la sectorización de salas refrigeradas a ambos lados. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m3 en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 100mm. I/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8. Totalmente instalado y terminado. PARTICIONES INTERIORES R/NR	24,000	22,23	533,52
7.2	FLA111	m2	Malla hexagonal .Luz 25mm Diámetro alambre 0,70mm Rollo 50 m.Triple torsión.El alambre utilizado en la fabricación de la malla hexagonal puede variar en grosor según la aplicación específica. Los materiales más comunes incluyen acero galvanizado para resistencia a la corrosión, acero inoxidable para resistir la oxidación, y aluminio para aplicaciones que requieren ligereza.	200,000	1,03	206,00
7.3	FLA030	m²	Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².	405,000	25,94	10.505,70

Presupuesto parcial nº 7 Fachada y particiones

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.4	EHM010	m2	Muro de bloques de hormigón. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	64,000	88,32	5.652,48
			Total presupuesto parcial nº 7 Fachada y particiones :			**16.897,70**

Presupuesto parcial nº 8 Carpintería

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.1	LGA020	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 4 m de largo x 5 m de ancho, con apertura manual. Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,000	1.535,65	6.142,60
			Total presupuesto parcial nº 8 Carpintería :			**6.142,60**

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones.

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.1	E18IN000	UD	LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA HM 2OOW	4,000	84,09	336,36
9.2	III111	Ud	Luminaria circular tipo Downlight, no regulable, de 300 mm de diámetro y 43 mm de altura, de 30 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2115 lúmenes, grado de protección IP43. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	8,000	37,36	298,88
9.3	E15MOB010	ud	Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe 10-16 A .(II+T.T.), totalmente instalada.	4,000	37,81	151,24
9.4	E16IM030	ud	Luminaria de emergencia autónoma de 150 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.	4,000	161,99	647,96

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones.

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.5	IED010	m	Derivación individual trifásica fija en superficie para garaje, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, con IP547, de 50 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	14,000	31,74	444,36
9.6	IEL010b	m	Línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 75 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	20,000	27,00	540,00
9.7	IEX052c	Ud	Interruptor automático magnético 6 A, modular.	6,000	51,64	309,84
9.8	IEX060	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,000	47,02	188,08

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones.

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.9	IEX052G	ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	49,87	99,74
9.10	IEH010	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	183,000	0,80	146,40
9.11	IEH012	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	12,000	1,23	14,76
9.12	E20TL060	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	50,300	8,33	419,00

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones.

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.13	E20TL050	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	10,600	7,10	75,26
9.14	E20TL040	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	2,000	5,31	10,62
9.15	E20TL030	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	10,000	4,02	40,20
9.16	E20TL020	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	1,000	3,34	3,34
9.17	E20TL010	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	36,000	1,73	62,28
9.18	IFI008	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	8,32	16,64

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones.

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.19	IFW030	Ud	Grifo de latón, de 1/2" de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	11,20	22,40
9.20	IFW040	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2". Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	11,07	22,14
9.21	IFM005	m	Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	4,000	14,47	57,88
9.22	E20FONT	m1	Linea de administración de agua, sistema de suspension con puntos.	2,000	13,27	26,54
9.23	ISS005	Ud	Válvula antirretorno de PVC, de 110 mm de diámetro, con doble clapeta metálica, bloqueo manual, junta labiada y registro en la parte superior, colocada entre el colector de salida y la acometida. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	111,05	111,05

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones.

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.24	IEF040	Ud	Regulador de carga MPPT, tensión nominal 12/24/36/48 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 85 A, potencia máxima a 12 V 1200 W, potencia máxima a 24 V 2400 W, potencia máxima a 36 V 3600 W, potencia máxima a 48 V 4900 W, intensidad máxima de cortocircuito 70 A, tensión máxima en circuito abierto 150 V, eficiencia máxima 98%, dimensiones 216x295x103 mm, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, protecciones eléctricas y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	329,00	329,00
9.25	IEF020b	Ud	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 80 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 500 a 800 Vcc, potencia nominal de salida 50 kW, potencia máxima de salida 50 kVA, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 569x621x733 mm, peso 84 kg, con pies de apoyo, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	4.670,23	4.670,23
9.26	IEF004	Ud	Soporte para módulo solar fotovoltaico, de hormigón, de 2.279 × 1.134 × 35 mm, con posibilidad de ajustar el ángulo de inclinación entre 10° y 40°. Incluye: Replanteo. Colocación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	144,000	44,27	6.931,06

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones.

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.27	IEF050	Ud	Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 250x300x140 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	54,60	54,60
9.28	IEF001	Ud	Módulo solar fotovoltaico monocristalino, fabricante Upsolar, modelo UP-B550MH-T(72M10), de 72 células tipo M10, con potencia máxima de salida de 550 Wp en condiciones estándar (STC). Tensión a máxima potencia (Umpp): ˜ 37,3 V Intensidad a máxima potencia (Impp): ˜ 14,75 A Tensión en circuito abierto (Voc): ˜ 45,7 V Intensidad de cortocircuito (Isc): ˜ 15,3 A Eficiencia del módulo: = 21,1% Construcción con vidrio templado de alta transparencia, capa intermedia de EVA y lámina posterior de polímero multicapa (TPT). Marco de aluminio anodizado resistente a la corrosión. Rango de temperatura de funcionamiento: -40°C a +85°C Dimensiones aproximadas del módulo: 2.279 × 1.134 × 35 mm Peso: 28,6 kg Incluye caja de conexiones con protección IP68, conectores MC4 o equivalentes, cables preinstalados, y diodos de derivación. No incluye estructura de soporte. Incluye: instalación, fijación, conexionado, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio.Criterio de valoración económica: El precio unitario no incluye la estructura de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previsto según documentación gráfica del Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número real de módulos instalados, conforme a las especificaciones del Proyecto.	144,000	204,16	29.399,04
			Total presupuesto parcial nº 9 Instalaciones. :			**42.028,90**

Presupuesto parcial nº 10 Vallado

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
10.1	UVV010	m	Vallado de parcela formado por verja modular de acero laminado en caliente, de 2,00x0,75 m, acabado galvanizado en caliente con tratamiento de desengrase y fosfatado y posterior lacado al horno con poliéster ferrotexturado de color gris acero, compuesta por mallas con uniones roblonadas entre módulos, bastidor simple, con pletina de canto, y montantes de pletina empotrados directamente en muros de fábrica u hormigón. Incluso accesorios para la fijación de los módulos de la verja a los montantes. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el muro. Incluye: Replanteo. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los tramos de verja. Aplomado y nivelación de los tramos. Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	309,400	13,36	4.133,58
			Total presupuesto parcial nº 10 Vallado :			**4.133,58**

Presupuesto parcial nº 11 Equipos

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
11.1	COM01	ud	Comedero metálico para patos, fabricado en acero galvanizado para mayor resistencia a la corrosión. Cuenta con dos compuertas frontales accionadas mediante palanca, que permiten un acceso controlado al alimento, reduciendo el desperdicio y protegiéndolo de la intemperie. Dispone de una tapa superior abatible para la recarga de pienso, garantizando facilidad de uso y mantenimiento. Dimensiones: 2 m de largo, 1 m de alto y 0,8 m de ancho. No requiere instalación.	20,000	318,60	6.372,00
11.2	EQ01B	ud	Línea de bebederos de tetina para aves, diseñada para un abastecimiento higiénico y fiable de agua en entornos avícolas. El sistema incorpora tetinas de dos tipos: tetinas de 360° con accionamiento vertical y horizontal, y tetinas de accionamiento exclusivamente vertical. Además, el conjunto incluye un regulador de presión, sistema de desaireación y enjuague, regulador de desnivel, tubo de tetinas con apoyo y cable antiaseladero, y un sistema de suspensión que asegura la estabilidad y el correcto funcionamiento. Diseñado para optimizar el acceso al agua y minimizar el desperdicio, garantizando un manejo moderno y eficiente	6,000	13,87	83,22
			Total presupuesto parcial nº 11 Equipos :			**6.455,22**

Presupuesto parcial nº 12 Cultivo parques

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
12.1	E02ET029	m2	El cultivo de una parcela implica una serie de labores agrícolas planificadas para garantizar la productividad y la salud del terreno. El proceso comienza con la preparación del suelo, que incluye tareas como el laboreo, la descompactación y la eliminación de maleza. Este paso se realiza mediante el uso de maquinaria adecuada, como arados o grúas, con el objetivo de airear el suelo y mejorar su estructura para facilitar la germinación y el crecimiento de las plantas. La profundidad de trabajo suele ser de 20 a 30 cm, dependiendo del tipo de cultivo.	263,700	2,64	696,17
12.2	UJA040	m²	Rastrillado del terreno suelto, para dar el perfil de acabado, con medios manuales, mediante rastrillo. Incluye: Laboreo del terreno. Señalización y protección del terreno. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	263,700	7,58	1.998,85
12.3	UJA020	m²	Retirada y carga sobre camión o contenedor de los materiales de desbroce, previamente troceados y apilados, con medios manuales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Retirada y carga de los materiales de desbroce. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	276,000	1,05	289,80
12.4	UJA050	m³	Aporte de tierra vegetal cribada, suministrada a granel y extendida con medios mecánicos, mediante miniretroexcavadora, en capas de espesor uniforme y sin producir daños a las plantas existentes. Incluye: Acopio de la tierra vegetal. Extendido y perfilado de la tierra vegetal. Señalización y protección del terreno. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.	230,600	17,12	3.947,87
			Total presupuesto parcial nº 12 Cultivo parques :			**6.932,69**

Presupuesto parcial nº 13 Gestión de residuos

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.1	M12GEST1	mes	Coste alquiler de contenedor 16m3 de capacidad para RCD.	1,000	192,70	192,70
			Total presupuesto parcial nº 13 Gestión de residuos :			**192,70**

Presupuesto parcial nº 14 Control de Calidad

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.1	E39BFF050	ud	Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313/90, incluso emisión del acta de resultados.	1,000	7,64	7,64
14.2	E39BCS010	ud	Ensayo completo, según EHE, sobre acero en barras para su empleo en obras de hormigón armado, con la determinación de sus características físicas, geométricas, mecánicas y de soldabilidad, incluso emisión del acta de resultados.	1,000	96,73	96,73
14.3	E39AA010	ud	Ensayo para la determinación de las características geométricas, físicas y mecánicas de un aislante rígido, con la comprobación de la densidad aparente, según UNE 53215-71, las características geométricas, según UNE 53310-78, la resistencia a compresión, según UNE 53310-78, y la resistencia a flexión, según UNE 53204-73; incluso emisión del acta de resultados.	1,000	114,25	114,25
14.4	E39AT005	ud	Ensayo completo sobre tubos de policloruro de vinilo para conducciones de agua y saneamiento comprendiendo la determinación de las características geométricas y de aspecto y la resistencia a tracción y el alargamiento de rotura, según UNE 53112/4, el comportamiento al calor, según UNE 53196, el peso específico del material, según UNE 53020, y la temperatura de reblandecimiento, Vicat, según UNE 53118; incluso emisión del acta de resultados.	1,000	131,56	131,56
14.5	E39IEI010	ud	Prueba de funcionamiento de automatismos de Cuadros Generales de Mando y Protección de instalaciones eléctricas.	1,000	57,36	57,36
14.6	E39IEI060	ud	Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontaneria y/o calefacción.	1,000	57,36	57,36
			Total presupuesto parcial nº 14 Control de Calidad :			**464,90**

Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.1	E26FEE010	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	1,000	128,05	128,05
15.2	E26FEE020	ud	Carro extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 10 kg. de agente extintor, modelo NC-10, con ruedas y manguera con difusor. Medida la unidad instalada.	1,000	136,89	136,89
15.3	E38ES010	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	1,000	19,19	19,19
15.4	PSS1	ud	Balizas	1,000	177,99	177,99
			Total presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud :			**462,12**

En Villamartín de Campos ,a 6 de Junio

de 2025

La alumna del Máster en Ingeniería Agronómica:

Aitana Noemi De Prado Viargues

Resumen del presupuesto.

Alumno: Aitana Noemi De Prado Viargues.
Titulación: Máster de Ingeniería Agronómica.
Universidad de Valladolid.- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Capítulo		**Importe**
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.		3.530,60
Capítulo 2 Cimentación.		15.011,19
Capítulo 3 Estructura.		47.268,04
Capítulo 4 Solera.		18.133,44
Capítulo 5 Cubierta.		10.419,55
Capítulo 6 Saneamiento.		9.536,03
Capítulo 7 Fachada y particiones.		16.897,70
Capítulo 8 Carpintería.		6.142,60
Capítulo 9 Instalaciones.		42.028,90
Capítulo 10 Vallado.		4.133,58
Capítulo 11 Equipos.		6.455,22
Capítulo 12 Cultivo parques.		6.932,69
Capítulo 13 Gestión de residuos.		192,70
Capítulo 14 Control de Calidad.		464,90
Capítulo 15 Seguridad y salud.		462,12
Presupuesto de ejecución material.		**187.609,26**
13% de gastos generales.		24.389,20
6% de beneficio industrial.		11.256,56
Suma .		223.255,02
21% IVA.		46.883,55
Presupuesto de ejecución por contrata.		**270.138,57**
Honorarios de Ingeniero		
Proyecto	2,00% sobre PEM .	3.752,19
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	787,96
	Total honorarios de Proyecto .	4.540,15
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	3.752,19
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	787,96
	Total honorarios de Dirección de obra .	4.540,15
	Total honorarios de Ingeniero.	**9.080,30**
Honorarios de Estudio Seguridad y Salud		
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	3.752,19

IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	787,96
	Total honorarios de Estudio Seguridad y Salud .	**4.540,15**
	Total honorarios .	**13.620,45**
	Total presupuesto general .	**283.759,02**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

Firmado en Villamartín de Campos, a 6 de Junio de 2025.
La alumna del Máster en Ingeniería Agronómica:
Aitana Noemi De Prado Viargues.