



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de una industria de derivados
cárnicos en la localidad de Villamartín de
Campos (Palencia)

Alumna: Aitana De Prado Viargues
Tutor: Javier Carlos Rodríguez Álvarez
Cotutor: Gonzalo Fernández De Córdoba

Julio 2023



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

**Proyecto de una industria de derivados
cárnicos en la localidad de Villamartín de
Campos (Palencia)**

Alumna: Aitana De Prado Viargues
Tutor: Javier Carlos Rodríguez Álvarez
Cotutor: Gonzalo Fernández De Córdoba

DOCUMENTO I MEMORIA

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto del proyecto	1
2. Agentes	1
3. Naturaleza del proyecto	1
4. Situación y emplazamiento	1
5. Antecedentes del proyecto	2
5.1. Motivación del proyecto	2
5.2. Planes	3
5.3. Estudios previos	3
6. Bases del proyecto	4
6.1. Directrices del proyecto	4
6.2. Condicionantes del proyecto	4
6.3. Situación actual	4
7. Justificación de la solución adoptada	7
7.1. Justificación de la solución adoptada	7
8. Ingeniería del proceso	13
8.1. Ingeniería del proceso	13
8.1.1. Diagrama de flujo	13
8.1.2. Proceso productivo	13
8.1.2.1 Etapas	14
8.1.2.2 Materias Primas	15
8.1.3. Maquinaria	17
8.1.4. Diseño en planta	17
8.2. Ingeniería de las obras	17
8.2.1. Estructura	18
8.2.2. Cimentación	18
8.3. Ingeniería de las instalaciones	19
8.3.1 Instalación de fontanería	19
8.3.2 Instalación de saneamiento	19
8.3.3 Instalación Frigorífica	20
8.3.4 Instalación Eléctrica	22
8.3.1 Instalación de Calefacción	23
9. Memoria constructiva	21
10. Cumplimiento del CTE	23
10.1. Documento básico – SE: seguridad en caso de incendio	24
10.2. Documento básico – SI: seguridad en caso de incendio	24
10.3. Documento básico SUA: seguridad de utilización y accesibilidad	25
10.4. Documento básico –HS: salubridad	25
10.5. Documento básico – HR: protección frente al ruido	26
10.6. Documento básico- HE: ahorro de energía	27
11. Programación de las obras	28
11.1. Diagrama Gantt	28
11.2. Diagrama Perth	28
12. Puesta en marcha del proyecto	29
13. Impacto ambiental	29
14. Estudio económico	30
15. Resumen presupuesto	32

1. Objeto del proyecto

El objetivo del presente proyecto es el diseño, construcción y puesta en marcha de una industria de derivados cárnicos en la que se elaboraran *Burger Meat* y preparado de carne picada, en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

Se definirán tanto el proceso productivo como la obra, maquinarias e instalaciones necesarias para crear la industria y el estudio económico de viabilidad del proyecto. La puesta en marcha de este proyecto se realizará cumpliendo con toda la normativa aplicable.

El presente proyecto se redactó con el fin de obtener la titulación de Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

2. Agentes

El promotor será Manuel De Prado Gairaud.

A petición de dicho promotor, la alumna de la titulación de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Aitana De Prado Viargues, se ha encargado de la redacción del proyecto de fábrica de derivados cárnicos en el municipio de Villamartín de Campos (Palencia).

La dirección de obras se llevará a cabo por la redactora del proyecto junto con el promotor que escogerán a los contratistas encargados de la ejecución del proyecto.

La evaluación de las obras así como la posterior gestión de la industria correrá a cargo del promotor.

3. Naturaleza del proyecto

La industria objeto de este proyecto tiene como finalidad describir la realización y puesta en marcha de una industria de productos cárnicos elaborados, como son *burguer meat* y *preparado de carne picada*, empleando 200 delanteros con falda de vacuno semanales, las cuales se van a procesar obteniéndose aproximadamente 12000 kg de carne de vacuno para su elaboración.

Se describirá con detalle el proceso productivo, tanto maquinaria como instalaciones necesarias para; la recepción de materias primas, el despiece y picado de la materia prima, mezclado de ingredientes, amasado, formado, envasado, etiquetado y expedición del producto final. Así como de la ingeniería de las obras, mediciones, presupuesto y planos correspondientes acorde con el cumplimiento de la normativa vigente.

4. Situación y emplazamiento.

La industria de derivados cárnicos se encuentra en la comunidad autónoma de Castilla y León, en la provincia de Palencia, más concretamente en Villamartín de Campos (Palencia). Pertenece a la comarca de Tierra de campos. La comarca natural de la Tierra de Campos palentina, se caracteriza por una acentuada homogeneidad y monotonía paisajística. Predominando en ella, las llanuras de suaves pendientes, completamente desarboladas y con una clara y definitoria apariencia esteparia.

Dicho municipio cuenta con 177 habitantes y sus actividades principales son la ganadería, bovina y avícola, y agricultura de secano.

La industria se encuentra situada en la parcela nº 7 del Polígono 503 en la localidad de Villamartín de Campos, propiedad del promotor, que cuenta con una superficie total de 1,5155 ha. La nave diseñada de planta rectangular ocupará 380 metros cuadrados de superficie construida y habrá una parte de la parcela que quedará urbanizada como zona de aparcamientos.

Cabe destacar la buena comunicación de la parcela tanto para la recepción y salida de las materias primas como para la correcta funcionalidad productiva de la fábrica.

Los datos de la parcela son los siguientes.

- Número de parcela: 7 Polígono 503
- Dirección: 34170 Villamartín de Campos, Palencia
- Altitud: 741 m.
- Referencia catastral: 34220A503000070000AH
- Latitud: 42° 1´14.5 N
- Longitud: 4° 39´ 20 W

La parcela limita:

- Al Norte: Carretera Nacional N-610
- Al Sur: Camino.
- Al Este: Parcela 9
- Al Oeste: Nave de Cereales

En el Anejo 2.- Ficha urbanística y el Documento II.- Planos, se puede consultar información más detallada.

5. Antecedentes

5.1 Motivación del proyecto

El promotor reconoce la gran oportunidad de negocio que ofrece el sector de las industrias cárnicas con productos de calidad, dado su destacado posicionamiento entre los cinco principales sectores industriales del país. En los últimos años, ha habido un aumento significativo en el interés por consumir carne de origen local y sostenible.

Este sector está compuesto mayoritariamente por más de 3,000 pequeñas y medianas empresas distribuidas en toda la geografía nacional. De hecho, es el líder indiscutible de la industria española de alimentos y bebidas, generando una cifra de negocio que

supera los 19,000 millones de euros, lo que representa aproximadamente el 20% de todo el sector alimentario español.

La elección de esta ubicación se basa en la ventaja de que el promotor ya posee una parcela en dicho polígono, el cual cuenta con una excelente ubicación y comunicación en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Además, la zona goza de un sólido prestigio en la elaboración de productos de calidad en el sector agroalimentario.

En resumen, el promotor considera que el sector de las industrias cárnicas con productos de calidad brinda una atractiva oportunidad de negocio respaldada por su destacada posición en la industria nacional, el creciente interés por la carne local y sostenible, y la ventajosa ubicación en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

5.2 Estudios previos

Para realizar el presente proyecto, se han llevado a cabo diversos estudios que incluyen un estudio de alternativas, un estudio geotécnico, un estudio de impacto ambiental y un estudio económico. Estos estudios se encuentran detallados en los anejos correspondientes y han proporcionado información crucial para el desarrollo del proyecto.

Además de los estudios mencionados, se ha tenido en cuenta la siguiente información adicional:

- Se ha obtenido información proporcionada por el Ayuntamiento sobre la ubicación de la parcela donde se desea implantar la industria, así como detalles sobre la infraestructura y los servicios disponibles en la zona.
- Se ha considerado la legislación pertinente, consultando el Boletín Oficial del Estado (BOE) para asegurarse de cumplir con todas las normativas y requisitos legales aplicables al proyecto.
- Se ha utilizado un sistema de información geográfica para analizar y comprender mejor el entorno y las características geográficas relevantes para el proyecto.
- Se ha recopilado información detallada sobre el proceso productivo y las materias primas necesarias, con el fin de diseñar y planificar de manera eficiente la producción en la nueva industria.
- Se ha obtenido información técnica y económica sobre la maquinaria requerida para el proyecto, solicitando datos a diferentes empresas especializadas en el sector.
- Se ha realizado un análisis de la situación económica actual del mercado del producto en cuestión, evaluando factores como la demanda, la competencia y las oportunidades de crecimiento.

En conjunto, esta variedad de información recopilada de diferentes fuentes ha permitido realizar un estudio exhaustivo y fundamentado para respaldar la planificación y desarrollo del presente proyecto.

5.3 Planos

El diseño y construcción de la industria se llevarán a cabo de la forma más adecuada para evitar la contaminación cruzada de materia prima con el producto final.

Además la industria se encuentra preparada en caso de requerir un aumento de producción en épocas señaladas o para una posible ampliación de las instalaciones.

6. Bases del proyecto

6.1 Finalidad del proyecto

La finalidad del proyecto es diseñar y poner en funcionamiento una nueva fábrica de derivados cárnicos con el fin de ofrecer productos de alta calidad al consumidor. Esto se logrará mediante la implementación de procedimientos de producción y control confiables, rentables y, en la medida de lo posible, sostenibles, con el propósito de amortizar la inversión inicial en el menor tiempo posible. Todo esto se llevará a cabo cumpliendo siempre con la legislación vigente.

6.2 Criterios de valor

Los criterios utilizados para lograr una industria competitiva y rentable son los siguientes:

- Empleo de materias primas de calidad.
- Rentabilidad del proceso.
- Mantenimiento de altos estándares de higiene en la elaboración de los productos.
- Contar con trabajadores cualificados, profesionales y comprometidos.
- Expansión de la marca del producto en el mercado.
- Producción de un total de 576,000 kg/año de producto terminado.

6.3 Condicionantes del proyecto

6.3.1 Condicionantes impuestos por el promotor

A continuación, se detallan una serie de requisitos impuestos por el promotor que deben tenerse en cuenta:

- Utilizar la parcela de su propiedad para la ubicación de la industria, reduciendo así los costos de compra de terreno.
- Reducir al máximo el impacto ambiental.
- Construir la industria dentro de los plazos acordados.
- El proyecto debe cumplir con toda la normativa exigible.
- Obtener un margen aceptable de beneficios y rentabilidad.
- Elaborar el producto bajo condiciones higiénico-sanitarias y de seguridad alimentaria adecuadas y con la mayor calidad posible.
- Obtener la máxima eficiencia energética.
- Minimizar residuos orgánicos e inorgánicos y aprovechar los subproductos generados siempre que sea posible.

6.3.2 Condicionantes legales

La construcción se ha llevado a cabo teniendo en cuenta las normas establecidas en las Normas Urbanísticas Municipales de Villamartín de Campos (Palencia).

Las restricciones legales se detallarán en los anexos correspondientes, que incluirán información sobre el impacto ambiental en la zona, la gestión de residuos de construcción, la seguridad y la salud, así como la memoria urbanística.

6.3.3 Condicionantes ambientales

Geología:

El Municipio, que se encuentra en la parte central y suroccidental de la Provincia, se encuentra en una amplia faja de terrenos miocenos del Vindoboniense que configuran una llanura que se extiende también por tierras de León y Valladolid. Es la campiña surgida como consecuencia del vaciado de la cobertura sedimentaria moderna del centro de la cuenca por la red hidrográfica.

Litología:

Las características más acusadas se manifiestan en una relativa homogeneidad de materiales arcillosos amarillentos algo arenosos de la llamada "facies tierra de campos" y en un relieve llano o suavemente alomado con frecuentes situaciones de endorreísmo, estas en las proximidades del territorio municipal.

Las características litológicas son homogéneas, marcadas por capas de arcillas ocre-amarillentas sobre las que se asientan los tradicionales cultivos de cereal.

Topografía

La parcela sobre la que se va a ejecutar la obra está situada en la comarca de Tierra de Campos en una zona de superficie llana, con una orografía sensiblemente horizontal, situándose a 725 metros aproximadamente sobre el nivel del mar.

Los suelos son inceptisoles, formados bajo régimen xérico y su característica dominante es su elevado porcentaje de saturación por las características arcillosas y ligeramente calcáreas del sustrato.

Su fertilidad se puede clasificar de media a buena, favorecida por condiciones arcillosas de los horizontes profundos que permiten almacenar las escasas precipitaciones con eficacia, almacenan agua durante el periodo húmedo-otoño-primavera y la cedes gradualmente en periodo seco. Como consecuencia son suelos que resultan pesados de trabajar; además s bajo contenido en materia orgánica dificulta una buena percolación del agua, por lo que son sensibles a la par arroyada, a pesar de la escasez de pendientes.

Los suelos en la zona se caracterizan por tener una textura arenosa o más gruesa hasta una profundidad de al menos 100 cm desde la superficie, con menos del 35% (en volumen) de fragmentos de roca u otros fragmentos gruesos en los primeros 100 cm

desde la superficie. Se han realizado calicatas mecánicas y extracción de muestras en el terreno, identificándose tres niveles distintos: tierra vegetal (de 0 a 0,35 m), fragmentos margocalizos (de 0,35 a 0,85 m) y gravas margocalizas subangulosas de tamaño medio de hasta 3 cm y mínimo de 12/14 cm (por debajo de 0,85 m).

Infraestructura

Al estar ubicada en una zona urbanizada para uso industrial, la parcela cuenta con un fácil acceso a los servicios apropiados, por lo que:

- La conexión eléctrica se realizará desde la red general, siguiendo las condiciones establecidas por la compañía suministradora en cuanto a la disposición y características del contador y la caja general de protección.
- El suministro de agua potable se obtendrá de la red general de abastecimiento.
- El drenaje de las aguas pluviales y residuales se llevará a cabo a través de la red municipal de saneamiento.

El municipio de Villamartín se encuentra a 12 km al noroeste de la capital de provincia, a 50 km del Matadero Macrisa, encargado del suministro de las piezas de vacuno.

Se puede acceder:

- Desde Valladolid, Salamanca, Burgos, Palencia y Segovia por la Autovía A-60, con la incorporación final a la Nacional N-601.
- Desde León, por la carretera N-601
- Desde Medina de Rioseco, por la carretera C-612 (Provincia de Valladolid)

6.3.4. Condicionantes climáticos.

Marcadamente continental, propia del ecosistema esteparlo, el clima es frío en invierno y fuertemente caluroso en verano. La media en Enero se sitúa entre 40 y -6° C y en Julio entre 20 y 22° C. La precipitación media anual es de 350mm.

No tienen incidencia sobre la actividad realizada en la industria por lo tanto no se tienen en cuenta. Únicamente se tiene en cuenta para el cálculo de las máquinas frigoríficas utilizadas en las cámaras de producto terminado y materias primas. (ANEJO 6.INGENIERIA DE LAS OBRAS).

6.3.5. Condiciones socioeconómicas

Proveedores

Los proveedores con los que contaremos será el matadero de Medina de Rioseco, que se encuentra en Ctra. Adanero Gijón, 0, 47800 Medina de Rioseco, Valladolid.

EPSA Aditivos Alimentarios será la empresa dedicada a la importación, fabricación y distribución de ingredientes y aditivos para nuestra industria.

Destinatarios:

Los destinatarios principales son hostelería, minoristas y plataformas como supermercados, cuyo consumidor final serán familias consumidoras de estos elaborados.

Situación del mercado en la actualidad

En el "Anejo 5: Estudio de Mercado" se puede consultar información relativa a la situación del mercado de carne de vacuno en la actualidad, tanto a nivel internacional, nacional y regional.

7. Estudio de alternativas y justificación de la solución adoptada

Teniendo en cuenta las restricciones impuestas por los condicionantes, se han considerado varias alternativas al determinar las distintas opciones para el proyecto. Estas alternativas se encuentran detalladas en el "Anejo 1. Estudio de alternativas", donde se evalúan y se indica cuál es la opción más adecuada para el proyecto.

Las alternativas son las siguientes:

- Alternativas de localización
- Alternativas del proceso productivo y materias primas
- Alternativas de materiales para la construcción de la estructura
- Alternativas de fluidos refrigerantes.
- Alternativas de diseño en planta.

7.1. Estudio y justificación de alternativas

Según las alternativas contempladas y estudiadas en el "Anejo 1. Estudio de alternativas", se establecen los siguientes criterios de cada alternativa:

Localización

Para decidir la ubicación final de la industria se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Acceso red de comunicaciones
- Facilidad de toma a servicios público.
- Ampliación.
- Coste de transporte de materia prima.

Las alternativas disponibles son las siguientes:

- Parcela nº 7 del Polígono 503 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).
- Parcela nº 6 del Polígono 502 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

La alternativa adoptada es la creación de la industria en la parcela número 7 del Polígono 503 en la localidad de Villamartín de Campos, Palencia, debido principalmente a su buen emplazamiento respecto al transporte y facilidad de toma de servicios.

Proceso productivo y materias primas.

La elección del proceso productivo y las materias primas a utilizar se ha basado en los siguientes aspectos:

- Rentabilidad Económica
- Trabajo-Coste
- Espacio
- Comodidad

Las alternativas disponibles que se han considerado han sido las siguientes:

- Despiece de Delantero más falda de vacuno.
- Despiece de canales de vacuno y posterior venta en piezas.

Se ha optado por la alternativa de despiece de delantero más falda de vacuno, que es la alternativa que mejor conviene en el momento actual al promotor. A pesar de ello, la industria se diseñará para facilitar una posible alternativa de despiece de más partes de la canal de vacuno, en caso que el promotor lo deseara implantar en un futuro y así aumentar la capacidad de la fábrica.

Materiales para la construcción de la estructura

La elección de la estructura para la nave se basa en criterios como el material utilizado, considerando la dificultad de elección, aceptación y coste económico. También se tiene en cuenta la durabilidad y el aislamiento térmico.

Las alternativas consideradas son las siguientes:

1. Estructura de hormigón.
2. Estructura de acero.

La opción seleccionada es la estructura de acero debido a su resistencia y adaptabilidad a las condiciones ambientales. Además, el acero es un material práctico y más económico en comparación con el hormigón, lo cual es importante considerando que la estructura representa una inversión significativa en la construcción. El acero también ofrece una mayor durabilidad y una menor conductividad térmica en comparación con el hormigón.

Fluidos Refrigerantes.

Para la elección del fluido refrigerante más adecuado para la industria se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

- Termodinámico.
- Seguridad
- Medio ambiental
- Características Técnicas.

Las alternativas consideradas son las siguientes:

- Uso del fluido refrigerante Amoniaco Anhidro (R-717)
- Uso del fluido refrigerante R-513A.

La alternativa escogida, al ser la más conviene a la industria desde el punto de vista de sus características técnicas y de seguridad, es el uso del refrigerante R-513A

Diseño en planta.

El diseño en planta elegido se ha escogido teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Espacio
- Seguridad
- Organización

Las alternativas que se han considerado son las siguientes:

- Planta rectangular:
- Planta cuadrada.

Se ha optado por la construcción de una nave rectangular, al ser esta más segura desde el punto de vista higiénico-sanitario, y más adecuada para la organización de la fábrica, lo que supondrá una mayor rentabilidad laboral.

8. Ingeniería del proyecto.

8.1. Ingeniería del proceso.

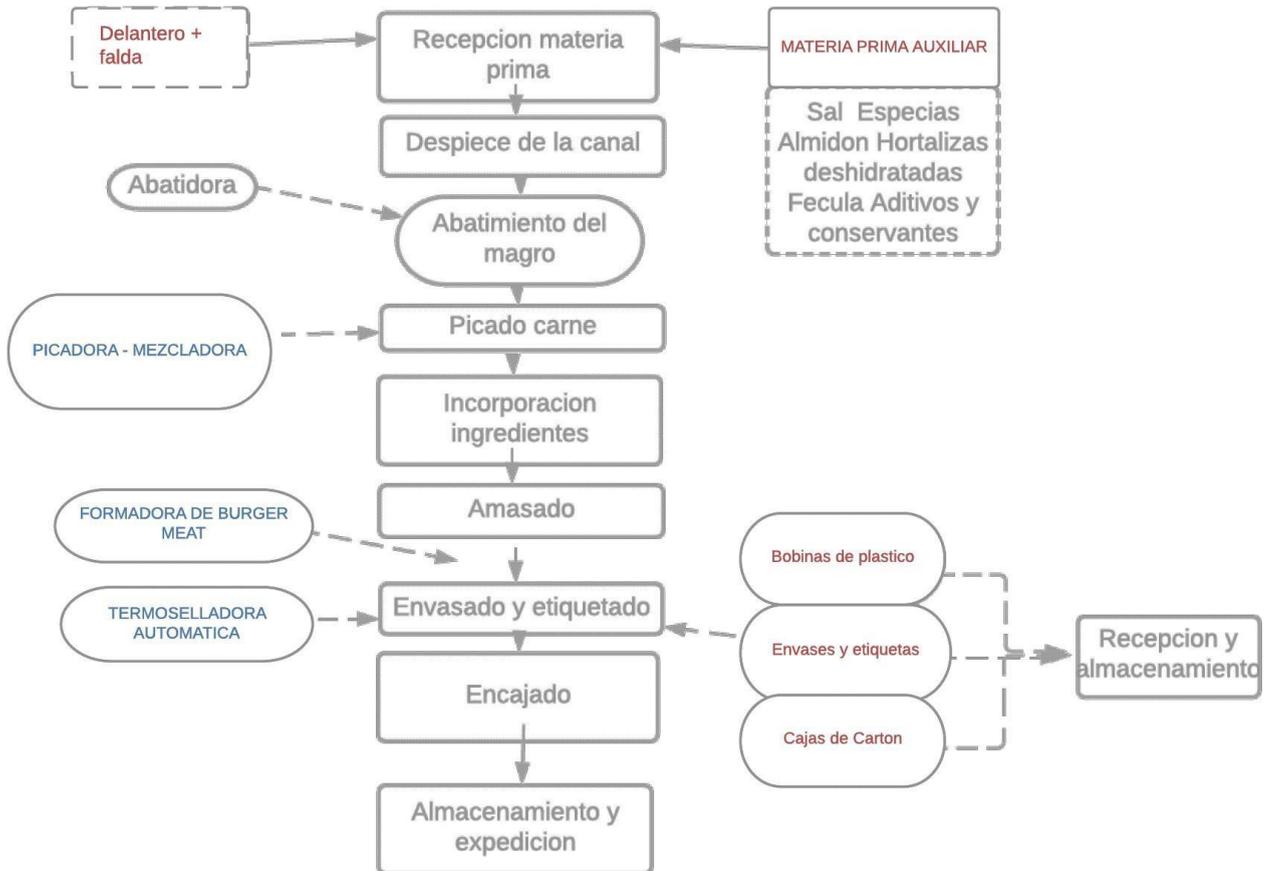
Toda la información relacionada con la ingeniería del proceso se encuentra detallada en el "Anexo 3: Ingeniería del Proceso". El objetivo del proyecto es establecer una industria dedicada a la fabricación de productos elaborados a base de carne de vacuno, como hamburguesas, carne picada y diferentes cortes (aguja, pez, redondo).

Para diseñar adecuadamente esta industria de productos cárnicos, es necesario comprender todos los aspectos involucrados en el proceso de elaboración, desde el origen de la materia prima hasta el producto final. La distribución de las instalaciones debe ser lógica y eficiente, y se debe garantizar una operación fluida del proceso.

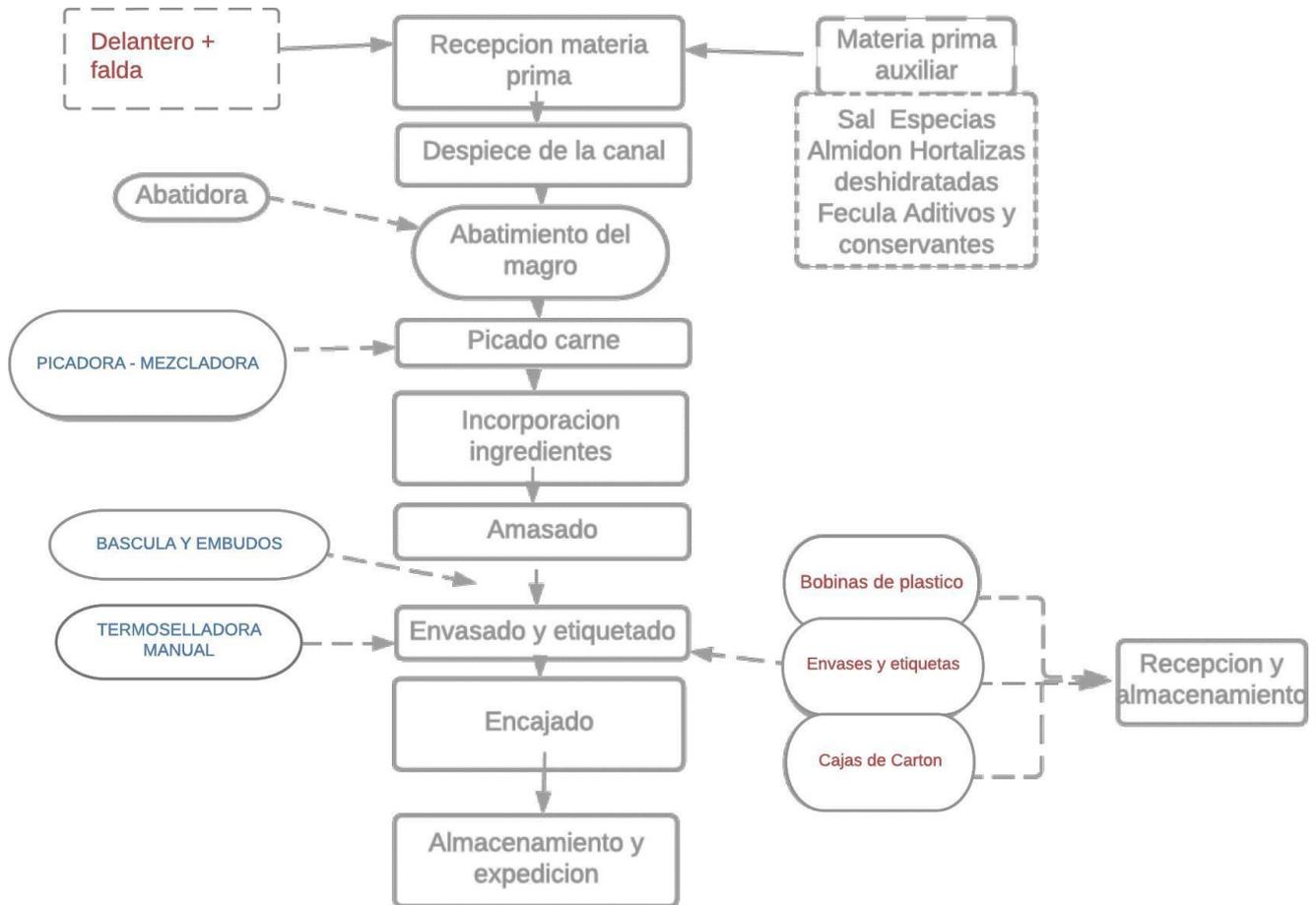
A continuación se mostraran los tres diagramas de flujo principales en el proceso productivo de la fábrica, que analizan cada etapa del proceso de fabricación de las burger meat, los preparados cárnicos y de las piezas sobrantes en el despiece.

8.1.1. Diagramas de flujo

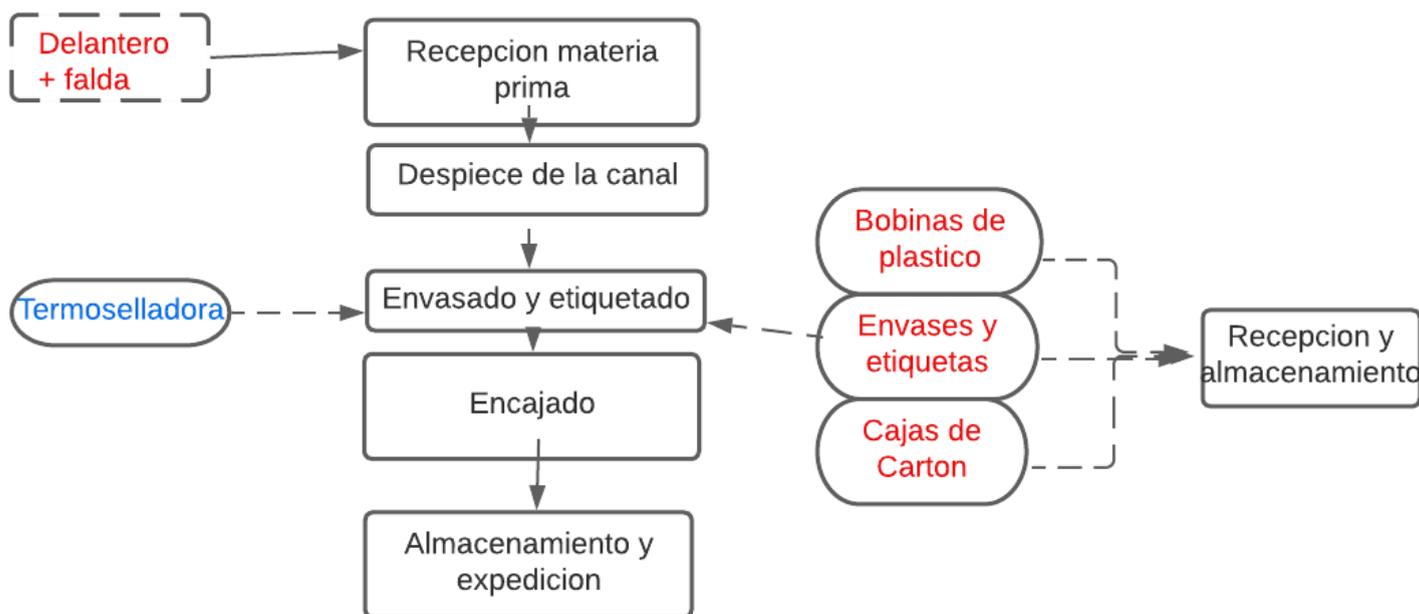
-Diagrama de flujo Burguer Meat



-Diagrama de Flujo Carne picada



-Diagrama de flujo Piezas



8.1.2. Proceso productivo.

La industria de derivados cárnicos se va a edificar en una parcela con ubicación en las parcelas industrializables de la localidad de Villamartín De Campos, Palencia, con una superficie total de 375 m2 edificadas.

Nuestra industria va a tener un proceso productivo lineal y se van a producir 3 tipos de derivados:

-Burguer meat:

Se diferencia entre "burguer meat" y hamburguesas según la legislación vigente. Las "burguer meat" pueden contener aditivos permitidos y deben tener un mínimo de un 4% de cereales o vegetales mezclados con la carne. La forma de elaboración y conservación afecta a la caducidad de la carne, ya que no está regulada directamente.

-Preparado de Carne picada:

El preparado de carne picada de vacuno es un producto alimenticio que consiste en carne de vacuno picada y mezclada con otros ingredientes. Generalmente, se utiliza carne de vacuno de buena calidad, que se pasa por una picadora para obtener una textura más fina y uniforme.

El preparado de carne picada de vacuno puede contener una combinación de diferentes cortes de carne, como magro y grasa, para lograr el equilibrio adecuado de sabor y jugosidad. También puede incluir aditivos como sal, especias, condimentos, conservantes y otros ingredientes, dependiendo de la receta específica.

Es importante seguir las normas de higiene y seguridad alimentaria al manipular y cocinar este producto para garantizar su calidad y evitar cualquier riesgo para la salud.

-Piezas sueltas.

Los tipos de carne picada y burger meat que se elaboran son: preparado de carne picada, carne picada 100% natural, burger meat y burger meat gourmet. Cada uno de ellos tiene una composición específica, utilizando magro de vacuno, fécula, sal, hortaliza deshidratada, almidón, antioxidantes, especias y conservantes.

El peso normal de las bandejas de carne picada es de medio kilo, pero se pueden envasar bandejas de mayor tamaño según la demanda de los clientes en el sector de la hostelería y restauración. Para las burger meat, se producen diferentes tamaños y pesos, como mini (40 gramos), 100 gramos, 180 gramos y 200 gramos.

El proceso de preparación de los productos es similar, con algunas variaciones en la forma de presentación y tamaño. En el caso de la Burger Meat Gourmet, se utiliza la misma composición, pero se da mayor importancia a especias y conservantes más naturales, y se utiliza carne de mayor calidad para su procesamiento.

Además, se preparan piezas como el morcillo, aguja y pez a partir del despiece de la canal de vacuno.

La producción diaria de la industria será de aproximadamente 2000 kg de carne al día; 1400 kg de *Burger Meat* y 600 kg de preparado de carne picada/preparado de carne picada diarios.

Tabla 1: Producción semanal de derivados cárnicos.

PRODUCTO	UNIDADES semanales
Piezas (pez , morcillo , aguja)	1210
Burger meat	38000
Preparado de carne picada	6000

8.1.2.1 Etapas:

En la etapa previa a la recepción en fábrica de la industria de elaborados cárnicos, se trabaja con carne de vacuno procedente del matadero de Medina de Rioseco. Se utilizan principalmente vacuno de razas como Parda de montaña, limusina y cruces.

El proceso productivo comienza en los mataderos, donde se despiezan las canales de vacuno. Las piezas necesarias son transportadas a la fábrica en camiones frigoríficos colgadas en ganchos.

Al llegar a la fábrica, las piezas son descargadas por un brazo hidráulico en el muelle de descarga y transferidas a los carriles aéreos de la industria.

En la zona de recepción, las piezas son pesadas y se verifican los parámetros necesarios antes de ser introducidas en la cámara frigorífica de materias primas con condiciones controladas de humedad y temperatura.

Además de la carne, se reciben ingredientes secundarios como aditivos y conservantes, que se almacenan en una sala sin necesidad de refrigeración. Se utilizan envases biodegradables de caña de azúcar, junto con bobinas plásticas para envolver las bandejas y separadores para las *Burger meat*.

En la sala de despiece, se realizan los cortes necesarios para elaborar las *Burger meat* y la carne picada. Luego, los productos se envasan con atmósfera modificada para prolongar su vida útil y se etiquetan.

El magro y la grasa se procesan en otro obrador, donde se enfrían en un abatidor y luego se mezclan con los ingredientes necesarios para obtener la carne picada.

Para las *Burger meat*, la mezcla se lleva a una tolva embutidora y se moldean en una moldeadora de hamburguesas. Las hamburguesas se envuelven en papel separador y se envasan con atmósfera modificada.

El etiquetado de todos los productos se realiza mediante una etiquetadora automática que incluye un sistema de pesaje.

Los productos envasados se colocan en cajas de cartón sobre bandejas o pallets y se almacenan en una cámara frigorífica de producto terminado.

Con todas estas etapas completadas, los productos están listos para su expedición de manera eficiente.

8.1.2.2 Materias Primas:

La tipología de la materia prima utilizada en la elaboración de productos cárnicos es de vital importancia. La carne debe provenir de animales sanos y la calidad de la carne de vacuno está influenciada por diversos factores.

Entre los factores biológicos, se encuentran la edad, la raza y el sexo del animal. La edad del animal afecta la calidad de la carne, ya que se producen cambios en la composición y características de los músculos. A medida que aumenta la edad, la carne tiende a ser menos tierna, con mayor intensidad de color y menor jugosidad. El sabor también se ve afectado, aumentando con la edad. El sexo y la raza del animal también influyen en la terneza de la carne.

Los factores tecnológicos, como el peso, la alimentación, el manejo y la genética, también desempeñan un papel importante en la calidad de la carne. El sacrificio y el manejo adecuado de la canal son igualmente cruciales para obtener una carne de buena calidad.

La industria utiliza maquinaria de alta calidad para la elaboración de sus productos, asegurando así un resultado final de máxima calidad. Los ingredientes secundarios, como los conservantes y aditivos, se utilizan en cantidades estrictamente necesarias

para no afectar la calidad del producto final ni perder sus cualidades nutricionales y organolépticas.

- Magro:

La materia prima principal que utilizamos es el magro de añojos obtenido del despiece del cuarto delantero con falda. Utilizaremos la mayoría del magro para picar, excepto algunas partes como el morcillo, la aguja y el pez. La grasa aportada por la falda es importante en nuestro producto y debemos asegurarnos de evitar su enranciamiento y mantener su calidad. El pH de los músculos desciende después del sacrificio, y buscamos un pH de 5,4-5,7 en los delanteros de vacuno para inhibir el crecimiento de microorganismos. La carne utilizada es principalmente de añojo con una edad de sacrificio de 8 a 12 meses y una alimentación basada en lactación natural.

- Sal.

La sal se utiliza en productos cárnicos por varias razones:

-Sabor: La sal realza el sabor natural de la carne y los productos cárnicos. Ayuda a resaltar los sabores y a equilibrar los perfiles de sabor de otros ingredientes.

-Conservación: La sal actúa como conservante natural al reducir la actividad de las bacterias y otros microorganismos. Ayuda a inhibir su crecimiento y prolonga la vida útil de los productos cárnicos, evitando así su deterioro y descomposición.

-Textura y jugosidad: La sal tiene la capacidad de retener la humedad en la carne, lo que ayuda a mantener su jugosidad y evita que se vuelva seca durante la cocción.

-Actividad enzimática: La sal también puede tener un efecto sobre las enzimas presentes en la carne, lo que puede ayudar a mejorar la textura y la ternura de los productos cárnicos.

- Antioxidantes- E 331iii – E 301

Estos aditivos tienen como objetivo principal preservar la calidad y la seguridad de los productos cárnicos, así como mejorar su vida útil. Sin embargo, su uso debe cumplir con las regulaciones y límites establecidos por las autoridades alimentarias para garantizar la seguridad y la salud de los consumidores.

- Especias:

El uso de especias en la preparación de "burguer meat" y carne picada puede agregar sabor y mejorar el perfil gustativo de los productos cárnicos.

- Conservantes – E221 – E224 (Burger Meat)

Los conservantes E221 y E224 son aditivos alimentarios que se utilizan en algunos productos cárnicos para prolongar su vida útil y prevenir el crecimiento de microorganismos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el uso de conservantes puede variar según las regulaciones y las prácticas específicas de cada país o región.

- Colorante –E120 (Burguer Meat)

El colorante E120 es un aditivo alimentario que se conoce comúnmente como "carmín" o "cochinilla".

- Almidón

El almidón es un polisacárido presente en cereales como el maíz, el trigo y la patata. En los productos cárnicos, el almidón se utiliza principalmente como agente de ligazón y espesante. Se añade para mejorar la textura y la consistencia de los productos, ayudando a retener la humedad y evitar la pérdida de jugosidad durante la cocción.

- Fécula:

La fécula es otro término utilizado para referirse al almidón. Por lo general, se refiere específicamente al almidón de origen vegetal, como el almidón de maíz o el almidón de patata. Al igual que el almidón, la fécula se utiliza para mejorar la textura, la consistencia y la retención de humedad en los productos cárnicos.

- Hortalizas deshidratadas.

Se pueden utilizar hortalizas deshidratadas en la preparación de "*burguer meat*" para agregar sabor y nutrientes. Las hortalizas deshidratadas se obtienen al eliminar el agua de las hortalizas frescas, lo que ayuda a prolongar su vida útil y concentrar su sabor.

8.1.3. Maquinaria necesaria en el proceso productivo

La maquinaria que se emplea durante el proceso productivo en la industria es la siguiente:

- Muelle Automático.
- Sistema de carrilería.
- Picadora-Mezcladora
- Formadora de hamburguesas
- Termoselladora Automática.
- Termoselladora manual..
- Abatidor
- Etiquetadora
- Brazo hidráulico
- Transpalet.

Además se van a usar otras máquinas y equipos como básculas, carros, bandejas, material de laboratorio para los análisis de muestras, etc.

8.1.4. Diseño en planta.

La planta está dividida en dos zonas: una para el proceso productivo y otra para las oficinas y áreas de acceso libre. El diseño se ha pensado para evitar la contaminación cruzada de las materias primas y facilitar la gestión de la fábrica. Se ha dado gran

importancia a la limpieza y desinfección, con medidas como dispensadores de alcohol de manos y limpia-suelos en las entradas a la zona de producción.

La zona de producción está dividida por un pasillo de dos metros para facilitar el transporte. En un lado se encuentran la cámara de materias primas, sala de despiece, obrador de piezas cárnicas y obrador de *Burger meat* y preparado de carne picada. En el otro lado están el almacén, laboratorio, cuarto de limpieza, sala de etiquetado y salida de los productos terminados.

El cálculo de la superficie de las áreas de la industria se ha realizado considerando las dimensiones de la maquinaria y la actividad específica. El diseño general de la planta se muestra en el "Documento II: Planos".

A continuación, se presenta el diseño en planta de la industria y una tabla con las superficies de cada zona de la industria.

Tabla 1: Dimensionamiento de las distintas salas.

Zona	Dimensión m2
Entrada	12,6
Almacén	21
Cámara materia prima	21,3
Sala despiece	25,2
Obrador 1	25,2
Obrador 2	33,2
Laboratorio	9
Cuarto de limpieza	9
Sala de etiquetado	20,25
Cámara producto terminado	28
Expediciones	22
Vestuarios	35
Oficina	20,5
Sala de reuniones	15
Comedor	21

Plano 1: Diseño en planta de la industria.



8.2. Ingeniería de las obras

La industria tiene una planta de 15 x 25 m. En ella se sitúa una zona de producción y otra con oficinas, comedor, sala de reuniones y vestuarios

8.2.1. Estructura.

La nave proyectada se compone de una sola planta de forma rectangular, con una superficie construida de 380 m². Los cerramientos exteriores tienen dimensiones de 25 m de longitud por 15 m de anchura. La altura de alero es de 3 m, mientras que la cumbrera alcanza los 4,5 m. Estas alturas han sido seleccionadas para proporcionar espacio adecuado para maquinaria y almacenamiento, al tiempo que permiten realizar labores de mantenimiento y limpieza sin dificultad. La longitud de los vanos en la estructura es de 5 m.

El cerramiento utilizado en la construcción consistirá en paneles de GRC tipo sándwich con un espesor de 100 mm, los cuales cuentan con un núcleo de aislamiento de EPS. Estos paneles se colocarán con un trasdosado que incluye una cámara de aire, lana mineral entre guías metálicas, placas de yeso y un acabado pintado.

En cuanto a las particiones interiores, se empleará lana mineral entre guías metálicas, placas de yeso y se realizará un alicatado con acabado pintado en ambos lados.

En el caso de las particiones interiores entre salas refrigeradas, se utilizarán paneles tipo sándwich con un espesor de 100 mm.

La estructura estará compuesta de 6 pórticos de hacer laminado S275. Con el cálculo de la estructura se obtienen pilares y vigas IPE de 270.

Las correas de soporte a la cubierta estarán formadas por correas de acero conformado de tipo IPE -80.

8.2.2. Cimentación.

La cimentación de los pilares se llevará a cabo mediante zapatas de hormigón armado con una resistencia característica de 25 N/mm², concretamente HA-25/P/20/IIa. Para reforzar las zapatas se utilizará una malla de barras corrugadas de acero B-500s como armadura.

Las zapatas estarán conectadas entre sí mediante vigas riostras perimetrales. Las dimensiones de las zapatas del pórtico son las siguientes: 2,20 metros de longitud, 2,20 metros de anchura y 0,80 metros de espesor.

8.3. Ingeniería de las instalaciones

8.3.1 Instalación de fontanería.

En el "Anejo 6.2. Instalación de fontanería" se ha diseñado la instalación necesaria para la conducción de agua fría y agua caliente en la industria, siguiendo las pautas establecidas en el DB-HS4.

Las tuberías de PEX-1 se utilizan para la conducción del agua fría, que abastecerá a las salas de producción, aseos, laboratorio, sala de limpieza y comedor. De manera similar, las tuberías de PEX-1 también se utilizan para la conducción del agua caliente hacia estas áreas.

La acometida, que conecta la instalación con la fuente de suministro, está compuesta por tuberías de polietileno de alta densidad. Estas tuberías ofrecen resistencia a la corrosión y agentes químicos, durabilidad, no son tóxicas y presentan una baja pérdida de carga por rozamiento.

En cuanto a las necesidades específicas de agua, se estima un consumo de 4,45 l/s de agua fría y 1,245 l/s de agua caliente sanitaria.

La instalación incluye diversos elementos, como:

- Lavabos: 10
- Duchas: 2
- Inodoros: 7
- Fregaderos: 2
- Grifos normales: 3

Todos estos componentes están diseñados para garantizar un suministro adecuado de agua en las diferentes áreas de la industria.

8.3.2 Instalación de saneamiento.

A través del "Anejo 6.3. Instalación de saneamiento", se llevará a cabo el dimensionamiento de la red para la evacuación de aguas pluviales, residuales e industriales generadas por la actividad de la industria. El objetivo es verter estas aguas en la red municipal, garantizando la higiene de la industria y evitando inundaciones.

En la elaboración de este anejo, se empleará el Documento Básico HS Salubridad - HS-5 "Evacuación de aguas", que se encuentra en el Código Técnico de la Edificación.

La red de saneamiento se encarga de la evacuación de aguas pluviales y residuales generadas en la industria. Está compuesta por cierres hidráulicos, bajantes pluviales y fecales, colectores, desagües, sistemas de bombeo y arquetas de dimensiones específicas, como 40 x 40, 50 x 50 y 60 x 60 cm.

En primer lugar, se dimensionará la red de saneamiento de aguas pluviales, la cual recoge el agua de lluvia y nieve de la cubierta y la dirige hacia la red de recogida. Los canalones se encargan de recoger el agua y llevarla a las bajantes, que a su vez la conducen verticalmente hasta las arquetas. Desde allí, el agua se evacua a través de tuberías y se une al ramal de evacuación de aguas residuales. Las bajantes, canalones y tuberías serán de PVC, mientras que las arquetas serán de hormigón prefabricado.

Por otro lado, la red de saneamiento de aguas residuales recoge el agua proveniente de diferentes áreas, incluida el agua generada por la actividad industrial a través de colectores.

Todos los conductos, canalones, bajantes y tuberías serán fabricados con PVC liso y resistente. Las arquetas utilizadas serán de PVC y siempre serán sifónicas si se encuentran dentro de la nave, cumpliendo así con las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002 y UNE EN 1566-1:1999. Sin embargo, la arqueta número 9 será construida "in situ" utilizando ladrillo macizo. La tapa de las arquetas será hermética y contará con una junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

8.3.3 Instalación Frigorífica.

La información relativa a la instalación frigorífica está detallada en el "Anejo 6.4. Instalación frigorífica".

En este anejo se realiza el cálculo de la instalación de refrigeración necesaria para abastecer a la industria, cumpliendo con el Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, que aprueba el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Las salas que van a estar refrigeradas son las siguientes:

Cámara de materia prima: Esta sala se debe mantener a una temperatura de 1°C y una humedad relativa de 85%.

Sala despiece: Sus condiciones ambientales son de 12° y 45% de humedad relativa.

Obrador 1: Sus condiciones ambientales son de 12° y 45% de humedad relativa.

Obrador 2: Sus condiciones ambientales son de 12° y 45% de humedad relativa.

Sala de etiquetado: Sus condiciones ambientales son de 12° y 45% de humedad relativa.

Cámara de producto terminado: Sus condiciones ambientales son de 2°C y 85% de humedad relativa.

El refrigerante que se va a utilizar para la instalación frigorífica es el R-513 A.

La potencia frigorífica mínima a instalar es de 7444,97 W.

La instalación frigorífica de la industria debe figurar un sistema de producción de frío formado por:

- Evaporador
- Condensador
- Compresor
- Válvula de estrangulamiento
- Válvula de expansión

8.3.4 Instalación Eléctrica.

La descripción de la instalación eléctrica se encuentra en el "Anejo 6.5. Instalación eléctrica". Su objetivo principal es proporcionar el suministro de energía eléctrica a los diferentes receptores de la industria, como la iluminación, tomas de corriente, alumbrado de emergencia y equipos que requieran energía eléctrica.

La instalación eléctrica cuenta con una acometida de baja tensión que llega hasta la caja general de protección y medida. Desde allí, la electricidad se distribuye a través de una derivación individual hacia el cuadro general de mando y protección, y posteriormente se distribuye a los 4 cuadros secundarios.

Para la colocación de la instalación eléctrica se utilizan bandejas de montaje aéreo. Se realiza un estudio de los elementos de la instalación, considerando sus características, secciones y longitudes de los cables, con el fin de calcular y diseñar adecuadamente la instalación. Esta distribución se realiza a través de los cuatro cuadros secundarios.

La industria estará compuesta de una instalación fotovoltaica en la cubierta que proporcionara alrededor de 22KW de potencia. Los detalles de la instalación están descritos en el mencionado “Anejo 6.5: Instalación de eléctrica”

La potencia de los cuadros secundarios de la instalación es la siguiente:

Tabla 2: Potencia de los cuadros secundarios.

Cuadro	Potencia (W)
CS1	39270
CS2	40578
CS3	44819
CS4	6264

En la industria, para las zonas de producción y almacenes se van a utilizar luminarias Led de 200 w Meanwell. Para el resto de zonas, (oficinas, sala de reunión, laboratorio, cuarto de limpieza, pasillos...) se utilizaran paneles LED de 80 W. Para las zonas exteriores se utilizaran luminarias LED 100W.

En el “Documento II: Planos”, se puede encontrar el plano con la distribución de la instalación eléctrica.

8.3.1 Instalación de Calefacción.

Los cálculos relacionados con la instalación de calefacción se encuentran detallados en el "Anejo 5.6. Instalación de calefacción", siguiendo las pautas establecidas en el Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico HE 2.

La calefacción se distribuirá mediante un sistema bi-tubular de retorno directo. En este sistema, el agua caliente circulará por todos los radiadores, que constan de 88 elementos, a través de un tubo y retornará al generador de calor con una temperatura más baja. De esta manera, todos los radiadores alcanzarán simultáneamente la misma temperatura. Las tuberías utilizadas para transportar el agua caliente estarán compuestas por tres capas: polietileno, aluminio y polietileno.

Para la generación de calor se utilizará una caldera de biomasa que funciona con pellets como combustible. La potencia total requerida para la instalación será la suma de la potencia necesaria para la calefacción y la potencia requerida para el agua caliente sanitaria, que en este caso es de 702,24W.

9. Memoria constructiva.

La memoria de cálculo proporciona una descripción detallada de los cálculos realizados por las ingenierías involucradas en el desarrollo de un proyecto de construcción.

En el cálculo estructural, se detallan los procedimientos utilizados para determinar las secciones de los elementos estructurales. Se describen los criterios aplicados en el cálculo de cada elemento, como las cargas vivas, cargas muertas, factores de seguridad, factores sísmicos (si aplican) y factores de seguridad por viento (si aplican). Se abordan todos los cálculos necesarios para determinar la estructura de manera integral.

En el caso del cálculo estructural, se han empleado perfiles de acero laminado S275J0 de la serie IPE para vigas, pórticos y correas. El programa de Metalpla en su versión Metalpla XE11 Plus ha sido utilizado para el cálculo de sollicitaciones y el dimensionado de los elementos estructurales, incluyendo la estructura y la cimentación de la nave.

La memoria de cálculo brinda una explicación detallada de los métodos, fórmulas y criterios aplicados en el proceso de diseño estructural. Esta documentación es fundamental para garantizar la integridad y seguridad de la estructura, así como para cumplir con las normativas y especificaciones técnicas del proyecto.

10. Cumplimiento del CTE.

El objetivo del requisito básico de "Seguridad estructural" es garantizar que el edificio tenga una adecuada resistencia y comportamiento estructural frente a las acciones previsibles durante su construcción y uso. El Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE) sirve como base para otros documentos relacionados, como el DB SE AE para las acciones en la edificación, el DB SE C para las acciones en los cimientos, el DB SE A para el uso del acero y el DB SI para la seguridad en caso de incendio.

En el desarrollo de estos requisitos, se han considerado las especificaciones de normas como la NCSE (Norma de construcción sismo resistente) que abarca la parte general y la edificación, la EHE (Instrucción de hormigón estructural) y la EFHE (Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados). Estas normas y especificaciones se aplican conjuntamente para garantizar la seguridad y resistencia adecuada de la estructura del edificio.

10.1. Documento básico – SE: seguridad estructural.

El propósito de este Documento Básico (DB) es establecer reglas y procedimientos que garanticen el cumplimiento de los requisitos básicos de seguridad estructural. Al aplicar correctamente el conjunto del DB, se asegura el cumplimiento del requisito básico de "Seguridad estructural".

El objetivo principal del requisito básico de "Seguridad estructural" es asegurar que el edificio tenga un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones y las influencias previsibles durante su construcción y uso previsto.

Este Documento Básico establece los principios y requisitos relacionados con la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como su capacidad de servir al propósito previsto, incluyendo la durabilidad. También describe las bases y principios para el cálculo de estos aspectos. La ejecución, utilización, inspección y mantenimiento se abordan en la medida en que afectan a la elaboración del proyecto. Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los tipos de edificios, incluso a los temporales.

10.2. Documento básico – SI: seguridad en caso de incendio.

El propósito de este Documento Básico (DB) es establecer normas y procedimientos para cumplir con los requisitos básicos de seguridad en caso de incendio. El objetivo es reducir el riesgo de que los ocupantes de un edificio sufran daños debido a un incendio accidental, considerando las características del diseño, construcción, uso y mantenimiento.

El ámbito de aplicación de este DB se establece de manera general en el Código Técnico de la Edificación (CTE), excluyendo los edificios industriales que están regulados por el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales". En nuestro caso, nos regiremos por este último reglamento, ya que estamos considerados como un establecimiento industrial según la Ley 21/1992, de Industria, que incluye a las industrias alimentarias. Además, se aplicarán las normas UNE que sean obligatorias en la aplicación de este reglamento.

10.3. Documento básico SUA: seguridad de utilización y accesibilidad.

El objetivo de este documento es reducir el riesgo a niveles aceptables para los usuarios durante el uso previsto de los edificios, considerando las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Este proyecto cumple con todos los requisitos establecidos en los siguientes documentos:

- Seguridad contra riesgo de caídas (DB-SUA 1)
- Seguridad contra riesgo de impacto o atrapamiento (DB-SUA 2)
- Seguridad contra riesgo de aprisionamiento en espacios (DB-SUA 3)
- Seguridad contra riesgo de iluminación inadecuada (DB-SUA 4)
- Seguridad contra riesgo causado por situaciones de alta ocupación (DB-SUA 5)
- Seguridad contra riesgo de ahogamiento (DB-SUA 6)
- Seguridad contra riesgo causado por vehículos en movimiento (DB-SUA 7)
- Seguridad contra riesgo causado por la acción de rayos (DB-SUA 8)
- Accesibilidad (DB-SUA 9)

10.4. Documento básico – HS: salubridad.

El objetivo de este documento básico es establecer normas y procedimientos para cumplir con los requisitos básicos de salubridad. Su propósito es reducir a niveles aceptables el riesgo de que los usuarios sufran molestias, enfermedades o daños en los edificios y en el entorno debido a las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

En nuestro proyecto, se han considerado los siguientes apartados de este documento:

- Protección frente a la humedad (HS 1): Se han implementado medidas para evitar la presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios, tanto proveniente de precipitaciones atmosféricas como de otras fuentes, y se han previsto sistemas para su evacuación adecuada sin causar daños.
- Recogida y evacuación de residuos (HS 2): Dado que nuestro edificio no se clasifica como vivienda, este apartado no es aplicable en nuestro caso.

- Calidad del aire interior (HS 3): Para locales distintos a viviendas, no se aplican las exigencias de este apartado.
- Suministro de agua (HS 4): Nuestros edificios cuentan con sistemas que garantizan un suministro sostenible y suficiente de agua apta para el consumo en los equipamientos higiénicos.
- Evacuación de aguas (HS 5): Se han previsto sistemas adecuados para la extracción de aguas residuales generadas en los edificios, ya sea de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías.

Todos estos aspectos se detallan en el anejo nº5 "Ingeniería de las obras" en las secciones de Instalación de Fontanería e Instalación de Saneamiento.

10.5. Documento básico – HR: protección frente al ruido.

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" es limitar el riesgo de molestias o enfermedades causadas por el ruido dentro de los edificios, en condiciones normales de uso. Esto se logra mediante características acústicas adecuadas en los elementos constructivos, que reducen la transmisión del ruido aéreo, el ruido de impacto y las vibraciones de las instalaciones, así como limitan el ruido reverberante en los recintos.

10.6. Documento básico – HE: ahorro de energía.

El objetivo de este documento básico es promover el ahorro de energía en los edificios, garantizando su uso racional y reduciendo su consumo a límites sostenibles. Además, se busca fomentar el uso de fuentes de energía renovable.

En nuestro proyecto, se han considerado todos los apartados de este documento:

- Limitación de demanda energética (HE 1): Se han implementado medidas para limitar la demanda energética del edificio, optimizando el uso de la energía necesaria.
- Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE 2): Se han diseñado e instalado sistemas eficientes que maximizan el rendimiento energético en calefacción, refrigeración y ventilación.
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3): Se han utilizado sistemas de iluminación eficientes que minimizan el consumo de energía eléctrica.
- Contribución solar mínima de agua caliente (HE 4): Se ha aprovechado la energía solar para proporcionar una contribución mínima al calentamiento del agua utilizada en el edificio.
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE 5): Se ha integrado un sistema de generación de energía fotovoltaica para proporcionar una contribución mínima de energía eléctrica renovable.

Todos estos aspectos se detallan en el anejo nº11 "Estudio de eficiencia energética".

11. Programación de las obras.

La programación de las obras tiene como objetivo proporcionar una previsión del tiempo necesario para la realización del proyecto y determinar la ruta crítica, que comprende las tareas que deben llevarse a cabo puntualmente para finalizar el proyecto en la fecha deseada.

En el anejo nº8 "Programación para la ejecución", se describen con detalle la siguiente lista de las tareas o actividades que conformarán la ejecución del proyecto. Se les ha asignado un tiempo estimado para su realización y se han identificado los recursos necesarios para cada una de ellas. Además, se ha establecido la relación de precedencia entre cada tarea, es decir, aquellas actividades cuya finalización condiciona el inicio de otras.

Tabla 2: Actividades a realizar.

Actividad	Nombre
A	Consecución de permisos y licencias
B	Acondicionamiento del terreno
C	Redes de saneamiento.
D	Cimentación y puesta a tierra
E	Estructura
F	Cubierta
G	Cerramiento Exterior
H	Cerramiento interior
I	Instalaciones
J	Alicatados
K	Carpintería
L	Aislamiento
M	Maquinaria
N	Urbanización, solera y vallado perimetral
O	Verificación

P	Recepción definitiva de la obra
---	---------------------------------

11.1. Diagrama de Gantt.

El Diagrama de Gantt es una representación gráfica en forma de barras que muestra el tiempo estimado dedicado a cada actividad. Utilizando una escala de tiempos, se mantiene una relación proporcional entre la duración de las actividades y su representación en el gráfico, así como su posición en relación con el punto de inicio del proyecto.

En el anejo nº8 se presenta el Diagrama de Gantt resultante de las actividades y los tiempos asignados a cada una de ellas en la ejecución del presente proyecto.

11.2. Diagrama de Perth.

El método Perth descompone el proyecto en actividades y asigna tiempos de ejecución a cada una de ellas. Además, introduce el concepto de suceso, que indica el inicio y fin de una actividad o conjunto de actividades.

El Diagrama de Perth es una representación gráfica de las actividades o tareas de un proyecto, incluyendo sus tiempos de inicio y finalización, así como las dependencias entre las diferentes actividades. También establece las prioridades o relaciones entre las actividades debido a consideraciones técnicas, económicas, legales, etc., y define la ruta crítica, que determina el orden en el que deben ejecutarse las actividades.

En el anejo nº8 se muestra el Diagrama de Perth correspondiente al presente proyecto.

12. Puesta en marcha del proyecto

Para llevar a cabo la puesta en marcha del proyecto, se contará con una documentación de seguimiento que incluirá:

- El Libro de Órdenes y Asistencias, en conformidad con lo establecido en el Real Decreto 461/71971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anexos y las modificaciones debidamente autorizadas por el director de obra.
- La licencia de obras y, en caso necesario, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra, de acuerdo con el Decreto 462/19971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

El director de obra y el director de ejecución realizarán las instrucciones correspondientes en sus respectivas funciones y obligaciones, las cuales quedarán registradas en el Libro de Órdenes y Asistencias.

El Libro de Incidencias se utilizará para registrar cualquier eventualidad relacionada con la seguridad y salud durante la ejecución del proyecto.

13. 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 7. Impacto ambiental", donde se analizan los cambios que ocurrirán al establecer una industria de derivados cárnicos, comparando el estado actual antes de la construcción de la industria 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 industrial.

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 industria tendrá una incidencia baja.

Se incluirán planes, medidas de prevención, corrección y compensación y medidas de buenas prácticas para abordar dichos impactos.

14. Estudio económico.

Con el objetivo de evaluar la viabilidad económica del proyecto, se realiza una estimación de los pagos y los cobros a lo largo de la vida útil máxima estimada para el proyecto, que es de 30 años. Utilizando la hoja de cálculo "VALPROIN", se calculan los indicadores clave como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), la Relación Beneficio/Inversión (Q) y el tiempo de recuperación. Estos indicadores permiten realizar la valoración de los dos supuestos propuestos.

El primer supuesto implica una financiación total mediante recursos propios, mientras que el segundo y tercer supuesto considera una financiación externa con un préstamo del 50% a un interés del 6%, a ser pagado en un plazo de 10 años. El tercer supuesto considera además dos subvenciones de la Junta de Castilla y León sobre apoyo a Pymes y al abastecimiento fotovoltaico. También se ha llevado a cabo un análisis de sensibilidad para los tres supuestos.

Una vez valorados los dos supuestos planteados, se comparan y evalúan los resultados obtenidos. A continuación, se presenta un resumen de los indicadores principales en la siguiente tabla.

Tabla 3: Resumen indicadores estudio económico. (Fuente: Elaboración propia a través datos VALPROIN)

Supuesto	TIR (%)	VAN (€)	Tiempo de recuperación (años)	Relación beneficio/inversión
1	10,68	429.739,65	13	0,62
2	10,88	434.655,12	13	0,62
3	13,56	493760,09	10	1,03

En ambos supuestos propuestos se ha identificado una elevada rentabilidad, ya que se generan flujos de caja positivos en todos los años, a excepción del primer año debido a la inversión inicial y la producción parcial de la industria. Además, se han obtenido indicadores favorables y análisis de sensibilidad positivos en ambas propuestas.

En base a estos resultados, se recomienda especialmente la opción de financiación externa con subvenciones. Esta opción permite obtener fondos adicionales a través de subvenciones u otras formas de apoyo financiero, lo que puede reducir el costo de inversión y mejorar aún más la rentabilidad del proyecto. Es importante explorar las oportunidades de financiamiento externo y subvenciones disponibles para aprovechar al máximo los recursos disponibles y maximizar la viabilidad económica del proyecto.

15. Resumen del presupuesto.

Resumen del presupuesto de ejecución material

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	7.351,89	1,77
Capítulo 2 Cimentación.	45.086,93	10,83
Capítulo 3 Estructura.	12.040,00	2,89
Capítulo 4 Solera.	6.251,25	1,50
Capítulo 5 Cubierta.	11.051,25	2,65
Capítulo 6 Saneamiento.	2.478,37	0,60
Capítulo 7 Fachada y particiones.	215.261,26	51,69
Capítulo 8 Carpintería.	24.235,67	5,82
Capítulo 9 Instalaciones.	53.856,37	12,93
Capítulo 10 Mobiliario.	20.780,59	4,99
Capítulo 11 Seguridad y salud.	9.451,44	2,27
Capítulo 12 Solados y Alicatados.	7.367,25	1,77
Capítulo 13 gestión de residuos.	278,10	0,07
Capítulo 14 Control de Calidad.	920,08	0,22
Presupuesto de ejecución material.	416.410,45	
13% de gastos generales.	54.133,36	
6% de beneficio industrial.	24.984,63	
Suma.	495.528,44	
21% IVA.	104.060,97	
Presupuesto de ejecución por contrata.	599.589,41	
Presupuesto de Equipos y Maquinaria	75.703,66	
21% IVA	15.897,77	
Total presupuesto por equipos y maquinaria.	91.601,43€	

Honorarios de ingeniero		
<hr/>		
Proyecto		
IVA	2,00% sobre PEM.	8.328,21
	21% sobre honorarios de Proyecto.	1.748,92
Dirección de obra	Total honorarios de Proyecto.	<hr/> 10.077,13
IVA	2,00% sobre PEM.	8.328,21
	21% sobre honorarios de Dirección de obra.	1.748,92
	Total honorarios de Dirección de obra.	<hr/> 10.077,13
	Total honorarios de Ingeniero.	<hr/> 20.154,26
Honorarios de Coordinador Seguridad y salud		
<hr/>		
Dirección de obra	2,00% sobre PEM.	8.328,21
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra.	1.748,92
	Total honorarios de Coordinador Seguridad y salud.	<hr/> 10.077,13
	Total honorarios.	<hr/> 30.231,39
<hr/>		
Total presupuesto general.		721422.23 €

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de STECIENTOS VEINTIUN MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS.

Grado en las ingenierías agrarias y alimentarias
Aitana De Prado Viargues

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 1. Estudio de alternativas

INDICE 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
5.2. Alternativas del proceso productivo y materias primas.....	4
5.3. Alternativas de materiales para la construcción de la estructura.....	6
5.4. Alternativas de refrigerantes.....	8
5.5. Alternativas de diseño en planta.	11
6. Conclusiones.....	12

1. Introducción

Este estudio tiene por objeto el análisis y la correcta evaluación de las diferentes alternativas referentes al diseño, la construcción, implantación y la puesta en funcionamiento de la industria de derivados cárnicos.

Para la realización de este estudio, se han tenido en cuenta los diferentes temas presentes en el proyecto, a partir de las conclusiones de este anejo tomaremos las decisiones para llevar a cabo el proyecto con las alternativas más oportunas, óptimas y rentables, siguiendo las condiciones del promotor.

2. Metodología

El estudio de alternativas se realizará mediante un análisis multi-criterio. Este método permite describir, evaluar, elegir o rechazar las alternativas, teniendo en cuenta una evaluación en base a varios criterios.

Este análisis consiste en designar a cada criterio de cada alternativa una puntuación (VA_{jCi}), comprendida entre los valores de 0 y 1, en función de la adecuación de esa alternativa para nuestro proyecto; siendo (1) lo más adecuado para nuestro proyecto y (0) lo menos adecuado. Este valor se multiplicará por un valor ponderado del criterio (PC_i), que corresponde con una estimación que le da el propio proyectista, y que también está comprendido entre 0 y 1.

$$FC(A_j) = \sum (VA_{jCi} \cdot PC_i)$$

Siendo:

VA_{jCi} = La valoración de la alternativa i

PC_i = Valor ponderado del criterio n

Teniendo en cuenta que:

$$0 < VA_{jCi} < 1 \text{ y } 0 < PC_i < 1$$

Adoptaremos la alternativa que tenga una mayor función de criterio, por tanto será la óptima para nuestro proyecto.

3. Condiciones del promotor.

El promotor ha impuesto una serie de condicionantes para la realización del proyecto, que se deben considerar como importantes para elegir la alternativa final. Los condicionantes marcados son:

- Localización: la ubicación de la industria debe encontrarse en la parcela más adecuada, dentro de las parcelas en propiedad del promotor.
- Beneficio: desea que el diseño le permita realizar un producto de calidad, obteniendo los mayores beneficios posibles.

- Contratación de personal necesario y las materias primas para la elaboración del producto: se emplearan en medida de lo posible, personal de la comarca y materia prima proveniente de la provincia de Palencia.
- Enfoque: La industria se debe realizar con un enfoque sostenible, y buscando el menor impacto medioambiental posible.
- Ampliación: El promotor busca construir una industria que pueda acoger una posible ampliación, tanto en tamaño como en los distintos tipos de procesos productivos de la fábrica.
- Diseño en planta: La industria debe estar diseñada de manera que se optimice el espacio, el proceso productivo sea sencillo y se puedan realizar las actividades de manera rápida y rentable. Se busca también eficiencia en cuanto a la seguridad e higiene para poder evitar la contaminación cruzada

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 del proceso productivo y materias primas
- Alternativas de materiales para la construcción de la estructura
- Alternativas de fluidos refrigerantes.
- Alternativas de diseño en planta.

5. Estudio de las alternativas

5.1. Alternativas de localización

Alternativa 1: Parcela nº 7 del Polígono 503 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

Alternativa 2: Parcela nº 6 del Polígono 502 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

5.1.2. Criterios de evaluación

- Criterio A: Acceso red de comunicaciones → PCA: 0,9
- Criterio B: Facilidad de toma a servicios público → PCB: 0,9
- Criterio C: Ampliación → PCC: 0,6
- Criterio D: Coste de transporte de materia prima → PCD: 0,8

5.1.3. Valoración de las alternativas

Alternativa 1: Parcela nº 7 del Polígono 503 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

Criterio A: La parcela está ubicada a las afueras de la localidad con acceso directo a la CL-612 que tiene acceso directo a 400 metros a la nacional N-610 con dirección Palencia, a la Autovía A-65. Por tanto, la comunicación con el servicio de proveedores está perfectamente favorecida.

Puntuación: 0,9

Criterio B:

En el Polígono donde se encuentra, están facilitados las implantaciones de la industria la toma a las redes eléctricas, de agua y alcantarillado, ya que se encuentran varias naves industriales en esa zona.

Puntuación: 1,0

Criterio C:

La parcela del polígono 503 de la localidad, que hemos escogido, limita con una industria al este con otra industria, al norte con la N-610, el resto es terreno sin edificar, que en caso de una posible ampliación estaría disponible. Aunque la parcela colindante, no está en posesión del promotor, esta parcela es suficientemente grande para una pequeña ampliación.

Puntuación: 0,7

Criterio D:

La distancia que se debe recorrer para abastecerse de materias primas, es igual en ambas parcelas, con menos de un kilómetro de diferencia.

Puntuación: 1,0

Alternativa 2: Parcela nº 6 del Polígono 502 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

Criterio A: La parcela está ubicada a las afueras de la localidad con acceso indirecto, a través de un puente, y atravesando muy cerca del municipio, a la CL-612 que tiene acceso directo a 900 metros a la nacional N-610 con dirección Palencia, a la Autovía A-65. Por tanto, la comunicación con el servicio de proveedores está favorecida, aunque con menos comodidad que en la primera parcela.

Puntuación: 0,7

Criterio B:

En el Polígono donde se encuentra, a pesar de ser una zona industrializable, no se encuentran facilitadas todas las implantaciones de la industria, como las tomas a las redes eléctricas, de agua y alcantarillado. Lo que supondría un coste mayor de ejecución.

Puntuación: 0,5

Criterio C:

La parcela del polígono 502 de la localidad, que hemos escogido, solo limita con una, al oeste con la N-610, el resto es terreno sin edificar, que en caso de una posible ampliación estaría disponible. La parcela es suficiente grande para una ampliación.
Puntuación: 1,0

Criterio D:

La distancia que se debe recorrer para abastecerse de materias primas, es igual en ambas parcelas, con menos de un kilómetro de diferencia. Aunque el acceso es ligeramente más desfavorable.

Puntuación: 0,9

Tabla 1. Valoración de las alternativas de localización

Criterios	PCi	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Criterio A: Acceso red de comunicaciones	0,9	0,81	0,63
Criterio B: Facilidad de toma a servicios público	0,9	0,9	0,45
Criterio C: Ampliación	0,6	0,42	0,6
Criterio D: Coste de transporte de materia prima	0,8	0,8	0,72
		2,93	2,4

Por tanto, la mejor alternativa seria la 1, Parcela nº 7 del Polígono 503 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

5.2. Alternativas del proceso productivo y materias primas

Alternativa 1: Despiece de Delantero más falda de vacuno.

Alternativa 2: Despiece de canales de vacuno y posterior venta en piezas.

5.2.2. Criterios de evaluación

- Criterio A: Rentabilidad Económica → PCA: 0,9
- Criterio B: Trabajo-Coste → PCB: 0,8
- Criterio C: Espacio → PCC: 0,8
- Criterio D: Comodidad → PCD: 0,7

5.2.3. Valoración de las alternativas

Alternativa 1: Despiece de Delantero más falda de vacuno.

Criterio A: Despiezar únicamente estas piezas es menos rentable que despiezar toda la canal, ya que el beneficio se producirá únicamente tras la venta de las Burger Meat ,carne picada y la aguja, morcillo y el pez.

Puntuación: 0,6

Criterio B: El trabajo y el coste realizado para el despiece del delantero, será el mínimo necesario posible para la obtención de las piezas útiles para la transformación a nuestros productos con la mejor calidad posible.

Puntuación: 1

Criterio C: Para el diseño de la industria se tendrá en cuenta las diferentes necesidades de la industria. Para el despiece de la delantera de vacuno se necesitará una sala de despiece y un pequeño obrador para el preparado de la aguja, morcillo y el pez, que se envasaran en una pequeña termoselladora.

Puntuación: 0,9

Criterio D: Para la gestión de los operarios esta alternativa es la más ideal, ya que no se necesitaría contratar operarios de más para el despiece, y se podría homogenizar el proceso durante la semana en la medida de lo posible, debido a que el despiece se realizaría con mayor velocidad, lo que permitiría varias actividades al mismo tiempo en la empresa, y un mayor control de las actividades de los operarios.

Puntuación: 0,9

Alternativa 2: Despiece de canales de vacuno y posterior venta en piezas.

Criterio A: Económicamente es rentable la compra de canales de vacuno, en la industria se realizaría el despiece, y la posterior venta a carnicerías y otras industrias de las piezas restantes (toda la canal excepto las piezas delanteras y falda de la canal), ya que se podría obtener un beneficio en la venta de estos productos.

Puntuación: 1

Criterio B: Al optar por el despiece completo de la canal , se necesitaría un número mayor de empleados para poder realizar el trabajo de despiece , y posterior envasado y salida de las piezas, además , supone más trabajo administrativo para llevar a cabo la compra-venta y seguimiento de los productos.

Puntuación: 0,7

Criterio C: El despiece de toda la canal, supondría la necesidad de una cámara de materia prima con unas dimensiones muchos mayores respecto a una cámara

dimensionada para la falda y delantera de la canal. La sala de despiece tendrá que ser amplia, y se necesitará unos obrados para el envasado y la preparación de la salida de las distintas salas.

Puntuación: 0,6

Criterio D: La necesidad de una cámara diseñada para la instalación de la grúa para el movimiento de las canales, supondría mayor coste para mantener la sala a la temperatura adecuada y un operario responsable del manejo del sistema de grúa. Se necesitaría una mayor organización de los operarios y el reparto del trabajo sería un poco más laborioso.

Puntuación: 0,7

Tabla 2. Valoración de las alternativas de proceso-materias primas

Criterios	PCi	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Criterio A: Rentabilidad Económica	0,9	0,54	0,9
Criterio B: Trabajo-coste	0,8	0,8	0,56
Criterio C: Espacio	0,8	0,72	0,48
Criterio D: Comodidad	0,7	0,63	0,49
		2,69	2,39

Entonces, en la industria se realizara el proceso de despiece de la delantera de la canal de vacuno, que es la alternativa más adecuada para el promotor.

A pesar de ello, la industria se diseñará para facilitar una posible alternativa de despiece de más partes de la canal de vacuno, en caso que el promotor lo deseara implantar en un futuro y así aumentar la capacidad de la fábrica.

5.3. Alternativas de materiales para la construcción de la estructura

Alternativa 1: Estructura de Hormigón

Alternativa 2: Estructura de acero

5.3.1. Criterios de evaluación

- Criterio A: Facilidad de construcción → PCA: 0,9
- Criterio B: Coste económico → PCB: 0,8

- Criterio C: Durabilidad→ PCC: 0,7
- Criterio D: Aislamiento térmico →PCD: 0,9

5.3.2 Valoración de las alternativas

Alternativa 1: Estructura de Hormigón

Criterio A: Realizar la construcción de la estructura de la industria con hormigón, supone mayor cantidad de mano de obra y de maquinaria, al ser más compleja.

Puntuación: 0,7

Criterio B:

El hormigón es más asequible que el acero. Por tanto, el coste será menor.

Puntuación: 0,9

Criterio C:

El hormigón es un material que aguanta bien las condiciones del medio y puede durar más años sin ser afectadas sus propiedades.

Puntuación: 0,8

Criterio D: El hormigón tiene mayor conductividad térmica media que el acero, es decir permite más fácilmente la transmisión del calor. Es importante destacar que el hormigón también tiene sus propias ventajas, como su resistencia al fuego y su capacidad para proporcionar una mayor masa térmica.

Puntuación: 0,6

Alternativa 2: Estructura de Acero

Criterio A: La construcción con este material resulta ser más manejable y con menos dificultad. Las estructuras de acero son más livianas y tienen una mayor relación resistencia-peso en comparación con las de hormigón. Esto facilita su manipulación, transporte e instalación, lo que puede reducir los costos y los plazos de construcción. Además, el acero permite diseños más flexibles y adaptativos, lo que facilita la modificación o expansión de la estructura en la futura.

Puntuación: 0,9

Criterio B:

El acero tiene un mayor coste de adquisición respecto al hormigón, y en los últimos años, su precio ha aumentado significativamente. Aunque cabe destacar que el acero es un material reciclable y puede ser reutilizado en otras aplicaciones o proyectos. Su proceso de fabricación también ha mejorado en términos de eficiencia energética y reducción de emisiones de carbono.

Puntuación: 0,6

Criterio C: El acero es un material conocido por su alta resistencia y rigidez, lo que lo hace adecuado para soportar cargas pesadas y resistir fuerzas externas, como vientos fuertes o terremotos. Además, es menos susceptible a la deformación y al desgaste a lo largo del tiempo en comparación con el hormigón. Las estructuras de acero son más fáciles de inspeccionar y reparar en comparación con las de hormigón. Las conexiones pueden ser examinadas visualmente y los elementos dañados pueden ser reemplazados de manera más eficiente. Además, las reparaciones locales son posibles sin afectar a toda la estructura. Pero puede producirse una oxidación por corrosión si no se realizan los tratamientos adecuados.

Puntuación: 0,8

Criterio D: El acero tiene una menor conductividad térmica respecto al hormigón, lo cual es adecuado ya que la industria se debe mantener a bajas temperaturas y se busca optimizar los costes.

Puntuación: 0,9

Tabla 3. Valoración de las alternativas de construcción

Criterios	PCi	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Criterio A: Facilidad de construir	0,9	0,63	0,81
Criterio B: Coste económico	0,8	0,64	0,48
Criterio C: Durabilidad	0,7	0,42	0,48
Criterio D: Aislamiento térmico	0,9	0,54	0,81
		2,23	2,58

Por tanto, la mejor alternativa sería realizar la alternativa 2, una estructura de acero.

5.4. Alternativas de fluido refrigerante.

Alternativa 1: Uso del fluido refrigerante Amoniaco Anhidro (R-717)

Alternativa 2: Uso del fluido refrigerante R-513A.

5.4.2. Criterios de evaluación

- Criterio A: Termodinámico → PCA: 0,8
- Criterio B: Seguridad → PCB: 0,9
- Criterio C: Medio ambiente → PCC: 0,7
- Criterio D: Técnico → PCD: 0,7

5.4.3. Valoración de las alternativas

Alternativa 1: Uso del fluido refrigerante Amoniaco Anhidro (R-717)

Criterio A: Es muy importante saber las presiones con las que trabaja el fluido refrigerante. Las presiones en el condensador y en el evaporador deben ser positivas respecto a la presión atmosférica para evitar fugas, pero cuanto más baja sea la presión será más rentable al necesitar equipos menos sólidos. Se debe intentar que la temperatura de congelación del fluido tenga un menor valor respecto a la de evaporación.

Se busca que el punto de ebullición sea lo más bajo posible para poder tener un valor de temperatura bajo en el evaporador.

Hay que tener cuidado con la temperatura crítica del fluido, debido que los vapores no van a condensar si la temperatura es mayor que la temperatura crítica.

Comparando los datos técnicos siguientes con los de un refrigerante ideal, los valores se alejan bastante.

Datos Técnicos de R-717

Punto de ebullición (a 1,013 bar) (°C) -33,3

Temperatura crítica (°C) 132,9

Temperatura de congelación (°C) -73

Presión crítica (bar) 114.5 bar

Densidad crítica (Kg/m³) 683

Presión de vapor (25°C) (bar) 8.89 bar

Puntuación: 0,6

Criterio B: Los refrigerantes se pueden clasificar para conocer su seguridad según su toxicidad y su inflamabilidad.

Los gases refrigerantes clasificados como A1 son los que conllevan mayor seguridad, y los clasificados como B3 los menos seguros.

Un gas refrigerante A1 significa que es uno de los gases más seguros con los que se puede trabajar, sin embargo un B3 es el más peligroso.

El refrigerante R-717 está clasificado como B1.

Además es fácilmente inflamable.

Puntuación: 0,5

Criterio C: Para poder evaluar el impacto medioambiental de los refrigerantes usamos unos potenciales; potencial de destrucción del ozono y potencial global de calentamiento.

El refrigerante R-717 es inorgánico e inocuo para el medio ambiente:

Los potenciales del R-717 son:

GWP= 0

ODP=0

Puntuación: 1,0

Criterio D: la compatibilidad con metales y la tendencia a fuga.

El refrigerante R-717 debido a que es corrosivo y necesita ser controlado, al combinarse con la humedad que pueda estar presente, no es compatible con materiales no ferrosos, ya sea el cobre o aleaciones como estaño, el zinc o el bronce. El refrigerante con menor peso molecular es el refrigerante que tiene mayor tendencia a fugarse debido a menor tamaño de las moléculas. El peso molecular de este refrigerante es de 17 g/mol respecto a los 108,4 g/mol del refrigerante R-513^a.

Puntuación: 0,6

Alternativa 2: Uso del refrigerante R-153^a.

Criterio A: Como hemos podido observar comparando los datos técnicos de ambos fluidos, el refrigerante R-153^a consta de una temperatura crítica mayor pero, de un punto de ebullición menor que el R-717, y tiene una mayor temperatura de congelación lo que lo favorece. Las presiones a las que trabaja este refrigerante se aproximan a las ideales.

Datos técnicos

Peso molecular (g/mol) 108,4

Punto de ebullición (a 1,013 bar) (°C) -29,2

Temperatura crítica (°C) 96,5

Temperatura de congelación (°C) -102

Presión crítica (bar) 37,67

Densidad crítica (Kg/m³) 516,75

Presión de vapor (25°C) (bar) 7,06

Puntuación: 0,9

Criterio B: El refrigerante R-513^a está clasificado como A1, por tanto un nivel bajo de toxicidad. Además es poco inflamable.

Puntuación: 0,9

Criterio C:

El refrigerante R-153^a es un hidrocarburo halogenado.

Los potenciales del R-513A son:

GWP= 700

ODP=0

Puntuación: 0,5

Criterio D:

El refrigerante R-513A presenta menos facilidad de fuga respecto al R-717.

El problema con este refrigerante es su alta higroscopicidad y su falta de miscibilidad con los aceites convencionales.

Puntuación: 0,7

Tabla 4. Valoración de las alternativas de localización

Criterios	PCi	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Criterio A: Termodinámico	0,8	0,48	0,72
Criterio B: Seguridad	0,9	0,45	0,81
Criterio C: Ambiente	0,7	0,7	0,35
Criterio D: Técnico	0,7	0,42	0,49
		2,05	2,35

El refrigerante que más conviene a la industria es el R-513A.

5.5. Alternativas del diseño en planta.

Alternativa 1: Planta rectangular:

Alternativa 2: Planta cuadrada.

5.5.2. Criterios de evaluación

- Criterio A: Espacio → PCA: 0,8
- Criterio B: Seguridad → PCB: 0,9
- Criterio C: Organización → PCC: 0,8

5.5.3. Valoración de las alternativas

Alternativa 1: Planta rectangular

Criterio A: La planta rectangular, no es tan eficiente respecto a la optimización de espacio como una planta cuadrada. Aunque un diseño rectangular ofrece flexibilidad para adaptar y modificar el espacio según las necesidades cambiantes. También facilita la implementación de soluciones modulares y la expansión futura de la estructura.

Puntuación: 0,6

Criterio B: Una planta rectangular permite que la entrada de la materia prima se realice en el lado opuesto a la salida, y esto fomenta la seguridad e higiene al evitar posibles contaminaciones cruzadas.

Puntuación: 1

Criterio C: Una planta rectangular permite una mejor distribución de las zonas de producción, zonas de almacenamiento del resto de zonas de la industria. Además permite que el proceso de producción sea lineal, lo cual optimiza el trabajo. La disposición rectangular puede proporcionar una circulación más clara y fluida entre las diferentes áreas de la planta, lo que puede ser beneficioso en términos de logística y eficiencia operativa.

Puntuación: 0,9

Alternativa 2: Planta cuadrada.

Criterio A: Un diseño en planta de una nave cuadrada, rentabiliza mejor el espacio. Un diseño cuadrado puede ofrecer una distribución simétrica de espacios, lo que puede ser estéticamente agradable y proporcionar estabilidad estructural. En algunos casos, un diseño cuadrado puede simplificar la construcción y reducir los costos al minimizar la cantidad de elementos estructurales y de acabado necesarios.

Hay que tener en cuenta que el promotor pretende instalar un sistema fotovoltaico en la cubierta, y la orientación más adecuada sería que una parte de ella, estuviera orientada hacia el sur para rentabilizar la luz solar, y con una planta cuadrada esto resultaría más fácil de realizar, debido a la distribución y dimensionado de la parcela.

Puntuación: 1

Criterio B: En una planta cuadrada es más difícil separar al máximo la puerta de entrada de materia prima que la zona de expedición de la fábrica. Y por tanto es más fácil que se produzca contaminación cruzada.

Puntuación: 0,7

Criterio C: El proceso productivo no se realizara tan fácilmente de forma lineal , lo cual producirá una pérdida de tiempo de trabajo al tener que realizarse más lentamente , y más dificultad de organización . Al no poder separar al máximo las zonas de recepción y salida, esto afectará a la organización, ya que sería óptima, si ambas zonas se encontrarán en lados opuestos de la fábrica.

Puntuación: 0,6

Tabla 5. Valoración de las alternativas de diseño en planta

Criterios	PCi	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Criterio A: Espacio	0,8	0,48	0,8
Criterio B: Seguridad	0,9	0,9	0,63
Criterio C: Organización	0,8	0,72	0,48
		2,10	1,91

Se opta por un diseño en planta de la nave de forma rectangular.

6. Conclusiones.

El proyecto de una industria de derivados cárnicos en el municipio de Villamartín de Campos se va a localizar en la parcela nº 7 del Polígono 503 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia) debido a su ubicación que facilitará la comunicación y el transporte.

La nave se va a realizar con un diseño en planta rectangular para fomentar la seguridad y la organización de la industria.

El material principal que constituirá la estructura será el acero.

El refrigerante que más conviene en cuanto a la seguridad y la rentabilidad económica de la industria es el Refrigerante.-513A.

La industria va a trabajar con un proceso de despiece de la delantera de la canal de vacuno, que es la alternativa más adecuada para el promotor en el presente.

**MEMORIA-
DOCUMENTO I**
Anejo 2.Ficha Urbanística

Anejo 2.

Ficha urbanística

Proyecto de: Proyecto de una industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Localización: Parcela 7, polígono 503, de la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Autor y Titulación: Aitana Noemí De Prado Viargues, alumna del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Promotor: Manuel De Prado Gairaud

Situación urbanística de la parcela

Planeamiento municipal en vigor Plan	Fecha de aprobación definitiva: Abril de 2012		
<input checked="" type="checkbox"/> General de Ordenación Normas			
<input type="checkbox"/> Urbanísticas Municipales			
<input type="checkbox"/> Delimitación de Suelo Urbano			
<input type="checkbox"/> Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial			
Planeamiento de desarrollo y gestión	Fecha de aprobación definitiva: Marzo de 2006 Estudio de		
<input type="checkbox"/> Detalle			
<input checked="" type="checkbox"/> Plan Parcial			
<input type="checkbox"/> Plan Especial Proyecto de			
<input type="checkbox"/> Actuación			
Clasificación del suelo: Suelo urbanizable			
<input type="checkbox"/> Residencial	<input checked="" type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Comercial	<input type="checkbox"/> Dotacional/Servicios
<input type="checkbox"/> Otros			

Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación mínima (m ²)			Sí
Ocupación máxima sobre parcela (%)	60%	4%	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

PROYECTO DE INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS ELABORADOS EN LA LOCALIDAD DE VILLAMARTÍN DE CAMPOS (PALENCIA)

ANEJO 2: Ficha Urbanística

Pacios	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 13 de Marzo de 2023



MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 3: Ingeniería del proceso.

ÍNDICE ANEJO 3

1	Introducción.....	1
2	Diseño de la planta	1
3	Descripción del producto.	2
4	Normativa.....	3
5	Proceso productivo. Etapas.....	6
5.1	Etapa previa a la recepción en fábrica	6
5.2	Recepción y producción	6
6	Tipología de materia prima	7
7	Descripción de la producción.....	9
7.1	Materias primas	9
7.2	Burguer meat	15
7.3	Preparado de Carne picada	17
8	Necesidades de materias primas.....	18
9	Árbol de decisión de puntos críticos.....	20
10	Cálculo de necesidades de maquinaria, equipos y personal	21
10.1	Maquinas.	21
10.2	Otros equipos	32
10.3	Personal.....	33
11	Diagramas de flujo	33
12	Implementación del proceso productivo.	40
13	Identificación áreas y actividades de industria	41
13.1	Relación de actividades.....	42
14	Ingeniería del diseño	46
14.1	Descripciones y características de las salas.....	47
15	Necesidades de mano de obra.....	57
15.1	Gerente	57
15.2	Técnicos.....	58
15...3	Operarios	58
16	Producto final	59

1 Introducción

Conocer el proceso productivo y las etapas de elaboración de las *Burger meat* y preparado de carne picada es fundamental para diseñar una industria de derivados cárnico óptima.

Hay que tener en cuenta las necesidades de la industria para poder realizar una correcta distribución, y conocer, tanto la maquinaria como el personal más adecuados para desempeñar un trabajo de producción eficaz. Estas necesidades se analizan con detalle durante cada etapa del proceso de producción, y posteriormente se explicará el plan del proceso productivo lógico de la industria.

El objetivo de este proyecto, es obtener una industria de derivados cárnicos rentable económicamente pero que a su vez mantenga un alto nivel de calidad de la carne, teniendo en cuenta las adversidades que pueden afectar a la empresa, ya sean condiciones del mercado, higiénico-sanitarias, las exigencias del consumo...

2 Diseño de la planta

La planta se ha diseñado para estar dividida en dos zonas virtuales, una donde se realizara todo el proceso productivo, y otra donde se encontraran las oficinas, vestuarios y demás salas de libre acceso.

El diseño, ha sido pensado para evitar la contaminación cruzada de las materias primas que se trabajan en la industria, y para facilitar la gestión y aplicación de las actividades de la fábrica. También se ha tenido en cuenta que para obtener una calidad óptima del producto, es necesario que la industria este impecablemente limpia, y por tanto, se ha diseñado para favorecer la limpieza y desinfección, además de prevención, de las áreas correspondientes.

Los aseos, se encuentran en el área de los vestuarios, en la zona de libre acceso. A la salida de dicha zona, podemos encontrar un dispensador de alcohol de manos, junto a un limpia-suelas, que estarán repartidos en todas las entradas a la zona de producción. Estas medidas añadidas a la vestimenta de trabajo, pueden asegurar la correcta limpieza y desinfección de los operarios y personal en la industria.

La zona de producción se encuentra dividida por un pasillo de dos metros, que facilitara el transporte y manejo de las mercancías de un lado a otro.

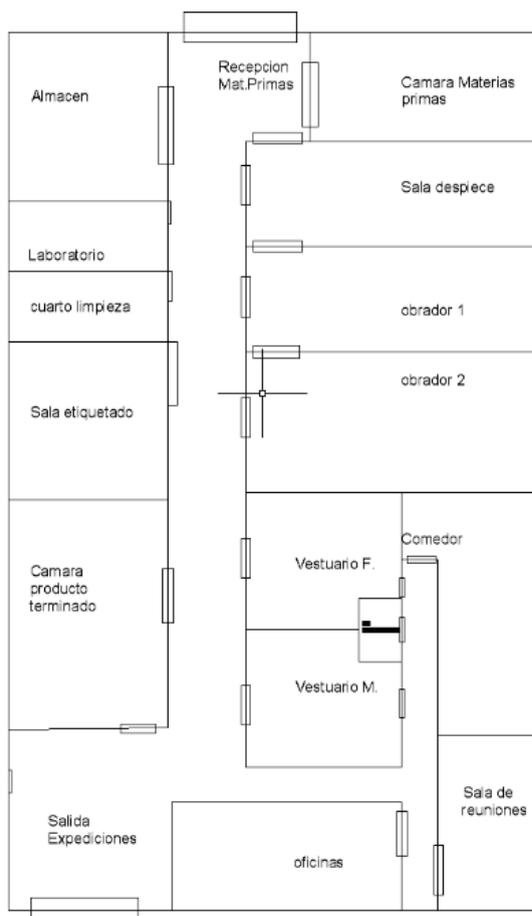
A un lado podemos encontrar la cámara de materias primas, seguida de la sala de despiece, el obrador de piezas cárnicas y el obrador de Burger meat y carne picada. Se encuentran dispuestas de manera que la materia prima entrante, no pueda contaminar la mezcla cárnica de la última sala, que es la materia con más riesgo microbiológico, al ser prácticamente un recorrido lineal, únicamente cuando los productos se encuentran correctamente envasados, se juntan en la sala de etiquetado.

En el otro lado se encuentran el almacén, laboratorio, cuarto de limpieza, sala de etiquetado y junto a la cámara de producto terminado esta la salida de los productos.

La entrada y salida del producto se encuentran opuestos para facilitar el proceso lineal.

Las oficinas y la sala de reunión, se encuentran dispuestas hacia el sur, para aprovechar al máximo las horas de luz natural y la eficiencia energética. Mientras que las cámaras de frío para los materiales se encuentran dispuestas hacia el norte para mejorar el rendimiento energético.

Plano 1: Plano de la zona productiva de la industria.



3 Descripción del producto.

Nuestra industria va a trabajar con una parte de la canal del añojo, el delantero y la falda , de estas partes se van a obtener dos productos diferenciados , *carne picada*, *burguer meat* (elaboradas a base de carne picada) y tres piezas ; *Morcillo* , *Aguja* y *Pez*.

El preparado de carne picada es un derivado cárnico muy útil en la restauración y hostelería debido a su facilidad de cocinar y su uso en recetas como albóndigas, lasañas, empanadas, croquetas, gratinados, pero a la vez es un producto delicado.

Las hamburguesas son unos elaborados originalmente de la carne de vacuno. Es muy común la comercialización de hamburguesas procedente de otros animales o de

origen vegetal, con sabores y texturas nuevas, y diéntenles. Debido a esta búsqueda de carne con distintos sabores, muchas de esas hamburguesas necesitan una cantidad de conservantes y aditivos que reducen su calidad, por ello, en la industria se busca un producto con el menor tipo de adiciones que puedan perjudicar a la calidad final de las *Burguer Meat* y carne picada.

4. Normativa.

“Algo importante a remarcar respecto a la normativa son las definiciones de nuestros productos:

Como establece el *Real Decreto 474 / 2014*, se denomina *hamburguesa* al producto elaborado con carne picada con adición de sal, especias, condimentos u otros productos alimenticios.

Se denomina *burguer meat* al producto fresco, elaborado a partir de carne picada y otros ingredientes, incluidos los aditivos, con un contenido mínimo de cereal o de hortalizas, o de ambos al 4%.

Al tratarse el *burguer meat* de un preparado cárnico, el *Reglamento (CE) Nº 1333 / 2008* relaciona los aditivos que sí pueden utilizarse en este tipo de productos, entre ellos:

- E-120: Cochinilla, ácido carmínico y carmines.
- E-129: Rojo Allura AG.
- E-150 a-d: Caramelo.
- E 220-228: Dióxido de azufre y sulfitos.

También cabe mencionar, que a pesar de referirnos a carne picada durante la descripción de los productos, en la etiqueta del envase vendrá escrito preparado de carne picada, si el producto contiene algún tipo de aditivo.

Real Decreto 474/2014, de 13 de junio, por el que se aprueba la norma de calidad de derivados cárnicos.

Artículo 9. Definición.

Se entiende por derivados cárnicos no tratados por el calor aquellos que, definidos en el artículo 3, letra a), son elaborados con carnes o carnes y grasa, así como otros productos alimenticios, en cuya fabricación no han sufrido ningún tratamiento o bien, han sido sometidos a un proceso de curado-maduración, acompañado o no de fermentación, de oreo, de marinado-adobado u otro proceso tecnológico no térmico, suficiente para conferirles las características organolépticas propias.

Artículo 10. Clasificación.

Teniendo en cuenta las diferentes técnicas que pueden ser utilizadas para su elaboración, los derivados cárnicos no tratados por el calor pueden ser:

1. Derivados cárnicos curado-madurados.

2. Derivados cárnicos oreados.
3. Derivados cárnicos marinado-adobados.
4. Derivados cárnicos salmuerizados.
5. Derivados cárnicos no sometidos a tratamiento.

Artículo 15. Derivados cárnicos no sometidos a tratamiento.

Se entiende por «derivados cárnicos no sometidos a tratamiento» aquel que no perteneciendo a los grupos anteriores, ha sido elaborado con carne fresca, incluida la carne que ha sido troceada o picada, a la que se han añadido otros productos alimenticios, condimentos o aditivos.

Pertenecen a este grupo, sin carácter limitativo, los figatells, el flamenquín cordobés, la hamburguesa, el «burguer meat» (producto fresco, elaborado a partir de carne picada y otros ingredientes, incluidos los aditivos, con un contenido mínimo de cereal o de hortalizas, o de ambos, del 4%), el «steak tartare» (producto fresco destinado a consumirse crudo, elaborado a partir de carne picada y otros ingredientes, incluidas las salsas y los aditivos), el relleno de Huéscar, la longaniza, la salchicha, la butifarra y el chorizo frescos.

Artículo 16. Ingredientes esenciales de los derivados cárnicos.

Los derivados cárnicos contenidos en esta norma de calidad deben tener como ingrediente esencial alguno de los siguientes.

- a) Carne.
- b) Tocino o grasa.
- c) Sangre o sus componentes o ambos.
- d) Menudencias.
- e) Tripas naturales.

Artículo 17. Ingredientes facultativos de los derivados cárnicos y factores de calidad mínima.

Los derivados cárnicos contenidos en esta norma de calidad podrán tener como ingredientes facultativos alguno de los siguientes.

- a) Especies y condimentos, en dosis de uso limitadas por la buena práctica de fabricación.

- b) Agua.

- c) Vinos y licores.

- d) Grasas y aceites comestibles.

- e) Harinas, almidones y féculas de origen vegetal expresado en glucosa: máximo 10%, salvo en el caso de que el ingrediente caracterizante sea rico en estos elementos.

- f) Proteínas lácteas y proteínas de origen vegetal: máximo 3%.

- g) Azúcares solubles totales expresados en glucosa: máximo 5%.

- h) Gelatinas comestibles.

- i) Otros productos alimenticios y alimentarios autorizados.

No obstante, cuando el derivado cárnico contenga, como ingrediente caracterizante, cereal u otro producto vegetal, podrá superar los límites marcados. “

(Fuente: Boletín oficial del Estado.)

5. Proceso productivo. Etapas.

5.1. Etapa previa a la recepción en fábrica.

En esta industria como hemos visto, se trabajará con carne de vacuno. Los mataderos de los que procede la materia prima principal son de la provincia de Valladolid. Se trabajará principalmente con añojo (Razas: Parda de montaña, limusina y cruces)

El proceso productivo se inicia en los mataderos, donde se lleva a cabo la descomposición de las canales de vacunos en piezas individuales. Para el transporte de estas piezas desde los mataderos hasta nuestra fábrica, se utilizan camiones frigoríficos específicamente diseñados para mantener la cadena de frío. Durante este proceso, las piezas se mantienen colgadas dentro del camión, lo que permite un transporte seguro y eficiente.

Los camiones frigoríficos utilizados en esta etapa del proceso son vehículos equipados con sistemas de refrigeración o congelación controlados, los cuales garantizan que las piezas de carne se mantengan a la temperatura adecuada durante todo el trayecto. Esto es fundamental para preservar la frescura y la calidad de la carne, evitando el deterioro o la proliferación de microorganismos dañinos.

Además de mantener la cadena de frío, estos camiones frigoríficos están diseñados para facilitar el transporte de las piezas colgadas. Disponen de estructuras y ganchos especiales que permiten suspender las piezas de carne de manera segura y estable durante el traslado. Esta forma de transporte colgado minimiza el riesgo de daño a la carne y asegura una distribución uniforme del peso dentro del camión, lo que contribuye a mantener la integridad de las piezas y a evitar posibles problemas de estabilidad durante el transporte.

5.2. Recepción y proceso productivo.

Al llegar, las piezas de las canales son descargadas por medio de un brazo hidráulico en el muelle de descarga, que se encarga de traspasar la pieza colgada en el camión a un gancho conectado a los carriles aéreos de la industria.

En la entrada y zona de recepción, estas piezas son pesadas en una báscula aérea, y se controlan los parámetros necesarios antes de ser introducidos en la cámara frigorífica de materias primas, con condiciones de humedad y temperatura controladas. A la industria también deben llegar ingredientes secundarios. Son los aditivos y conservantes necesarios para la preparación de las *Burger meat* y preparado de carne picada, que confieren a la carne la vida útil necesaria. La comercialización de estos ingredientes se realiza a través de bolsas herméticas que evitan que el producto adquiera humedad y permiten su conservación hasta ser necesitados. El almidón, un ingrediente igualmente importante que confiere textura y estabilidad a la mezcla picada. Normalmente se van a recepcionar en sacos de 20-30 kg también cerrados para evitar la humedad.

Se almacenarán en una sala que no necesita refrigeración a la entrada en la fábrica, aunque se controlará que la sala no tenga humedad y que las temperaturas sean las adecuadas para no deteriorar el producto.

Los envases necesarios para la producción y venta de los elaborados cárnicos son bandejas biodegradables de caña de azúcar, y la compra se realizará en función de tamaño y capacidad. Los envases biodegradables fabricados a partir de caña de azúcar, también conocidos como envases de bagazo de caña de azúcar, son una alternativa sostenible a los envases de plástico convencionales. Estos envases están hechos de

bagazo, que es la fibra residual que queda después de extraer el jugo de la caña de azúcar.

Se necesitan también unas bobinas plásticas para la envoltura de las bandejas junto con las separadoras de burger meats.

Toda la materia prima y embalajes que no necesiten condiciones de temperatura y humedad controladas, almacenarán en una sala que no necesita refrigeración a la entrada en la fábrica, aunque se controlara que la sala no tenga humedad y que las temperaturas sean las adecuadas para no deteriorar el producto.

Para elaborar las Burger meat, y carne picada primero habrá que realizar el despiece del delantero y falda de la canal de vacuno, que se realizará en la sala de despiece, a través de operarios, que hacen uso de una línea de sado, con conos y mesas junto a los utensilios necesarios. Las piezas cárnicas se transportarán colgadas de un carril, que las emplazará encima de la mesas para proceder al despiece.

Durante el despiece y limpieza de la materia prima, es posible que se generen recortes de tejidos, grasa y otras partes no utilizables. Estos residuos pueden clasificarse como desechos biológicos y deben ser manejados de acuerdo con las regulaciones sanitarias locales. En este caso, estos residuos se destinan al proceso de transformación de subproductos cárnicos SANDACH, a través de una empresa que los recupera gratuitamente.

De aquí sacaremos igualmente el morcillo, aguja y pez, que transportaremos al obrador 1, donde se colocarán en bandejas, con un fil separador, y se envasa, con atmosfera modificada (una mezcla rica en oxígeno, con un mínimo del 20 % de dióxido de carbono y nitrógeno para alargar su vida útil y asegurar un menor riesgo microbiológico en el mismo). Posteriormente, estos productos ya embalados se transportan con carros a la sala de etiquetado, donde se les pesará, y etiquetará.

El magro restante y la grasa, serán transportados al obrador 2, donde se introducirán, primero en el abatidor para realizar un golpe de frio a la carne, facilitar y evitar su manejo excesivo para poder mantener la máxima calidad. Luego se introducirá la carne fría en la picadora-mezcladora, junto a esta materia, se añadirán según la formula correspondiente del producto que se estará realizando en ese instante, los distintos ingredientes, aditivos y conservantes para crear la mezcla homogénea.

En este momento ya obtendríamos el preparado de carne picada, pesaríamos la cantidad requerida y la podríamos colocar en sus respectivas bandejas y proceder al envasado con atmosfera modificada y su posterior etiquetado.

En el caso de querer realizar *carne picada* 100% natural, se realizaría el proceso anterior, sin añadir más que los aditivos permitidos por la normativa, en diferentes momentos y tras la limpieza y desinfección de la picadora mezcladora.

Respecto a las *Burger meat*, se necesitará llevar la mezcla obtenida de magro con los condimentos, a una tolva embutidora que trabaja en condiciones de vacío, y descarga la masa en una moldeadora de hamburguesas, donde la masa tomara los tamaños y formas deseados, a través de unos moldes previamente colocados. La burger meat que se forma, se cubrirá con una envoltura de papel para la separación de las unidades. Luego se envasan con atmosfera modificada.

El etiquetado de todos los productos se realiza con una etiquetadora automática, que incluye un sistema de pesaje en ella, donde el operario debe marcar las informaciones con todos los datos requeridos según el producto que este pegando en el envase. Más tarde ese mismo operario debe controlar que no se han producido errores y que el loteado es correcto para asegurar la correcta trazabilidad de los elaborados.

Una etiqueta de un derivado cárnico debe contener cierta información obligatoria para cumplir con las regulaciones y normativas de seguridad alimentaria. A continuación, se enumeran los elementos esenciales que generalmente se requieren en una etiqueta de un derivado cárnico:

-Nombre del producto: Debe indicar claramente el nombre del derivado cárnico, en nuestro caso *Burger Meat* o Preparado de carne picada.

-Lista de ingredientes: Debe incluir todos los ingredientes utilizados en la elaboración del producto, en orden de mayor a menor proporción. En nuestro caso se incluirán los ingredientes que serán mencionados posteriormente.

-Información nutricional: Debe proporcionar información sobre el valor nutricional del producto, que generalmente incluye el contenido de calorías, grasas, carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales. Esta información puede variar según las regulaciones específicas de cada país.

-Fecha de caducidad o fecha límite de consumo: Debe indicar la fecha hasta la cual se garantiza la calidad y seguridad del producto, después de la cual no se recomienda su consumo.

-Instrucciones de almacenamiento y uso: Se deben proporcionar recomendaciones específicas sobre cómo almacenar correctamente el producto para mantener su frescura y calidad. Esto puede incluir información sobre la temperatura de almacenamiento, la refrigeración necesaria, entre otros. En este caso aparecerá: Conservar entre 0° y 4°.

-Información del fabricante: Debe incluir el nombre y la dirección del fabricante, importador o distribuidor responsable del producto. Esto permite identificar y contactar a la entidad responsable en caso de preguntas, quejas o problemas relacionados con el producto.

-Indicación del número de lote: El número de lote permite rastrear el origen y la procedencia de los ingredientes utilizados, así como los procesos de producción y las fechas de fabricación.

-Registro sanitario: En el caso de productos importados, se requiere cumplir con los requisitos legales y, si corresponde, se debe incluir el número de registro sanitario.

- El lugar de origen o procedencia: si proceden de la UE se deberá indicar el lugar de origen o procedencia sólo cuando su omisión pudiera inducir a error al consumidor sobre su origen o procedencia. Los productos originarios de países no UE deberán indicar el lugar de origen o procedencia, sin perjuicio de lo dispuesto en los Tratados o Convenios internacionales sobre la materia que resulten de aplicación en España.

- Sello: Se denomina marcado sanitario la marca o marchamo puesto sobre la carne de los ungulados domésticos y mamíferos de caza de cría, distintos de los lagomorfos, que

hayan sido sometidos a inspección ante mortem y post mortem, y a la caza mayor silvestre que haya sido sometida a una inspección post mortem y que certifica que la carne es apta para el consumo humano. El veterinario oficial supervisará el mercado sanitario y las marcas utilizadas.

-Denominación de venta (ternera, añojo, novillo, vaca, buey)

-Denominación comercial (solomillo, lomo, falda...)

-El número de referencia o código de referencia que debe relacionar inequívocamente la carne con el animal o grupo de animales de que procede.

-País de nacimiento, país de engorde, país de sacrificio y país de despiece. Estos últimos son muy relevantes debido a su riesgo sanitario asociado.

Una vez se han realizado todas las etapas anteriormente mencionadas, se procede a la colocación de los productos en cajas de cartón instaladas sobre bandejas o pallets para facilitar su movilidad. Estas cajas se almacenan en la cámara frigorífica de producto terminado, de manera organizada para que se pueda realizar la salida en expediciones mucho más eficazmente.

6. Tipología de la materia prima.

La carne que se debe utilizar para elaborar un producto cárnico, debe proceder animales sanos.

La calidad de la carne de vacuno depende de varios factores:

-Factores biológicos: la edad, la raza y el sexo. Las diferencias de calidad de carne vinculadas con la edad del animal producen diferencias en la calidad debido a cambios en la composición y características de los músculos. A mayor edad, menor ternera, mayor intensidad de color de la carne y menor jugosidad. El flavor aumenta con la edad. El sexo y raza afectan en la ternera.

-Factores Tecnológicos: Peso, alimentación, manejo, genética...

El sacrificio y posterior manejo de la canal son igualmente importantes a la hora de obtener una carne de buena calidad.

Las Carnes DFD, son carnes no recomendadas para el uso en producciones cárnicas:

En bovinos es más frecuente este tipo de carnes DFD que en porcino.

Se produce en animales que hayan sufrido un gran estrés (un ejemplo son los toros lidiados) o que sean más sensibles a tal circunstancia.

En la carne de porcino en algunos casos el estrés puede producir carnes PSE y en otros casos carnes DFD.

Esto depende de factores como la duración del estrés, estrés larga duración provoca carnes DFD, estrés corto provoca carnes PSE

Otro factor influyente es la sensibilidad individual al estrés del animal. Tampoco todos los músculos se ven afectados de la misma manera, debido a las diferencias metabólicas entre ellos, unos desarrollan alteraciones DFD y otras alteraciones PSE.

Como ya hemos dicho los bovinos nunca presentan carnes PSE. El porcentaje de carnes DFD en estos animales depende de factores como la edad, afecta más a terneras que a vacas o novillos sin castrar.

La época del año es también un factor influyente, es más frecuente en las épocas de septiembre a abril. La raza también influye siendo más común en los animales con hipertrofia muscular del tercio posterior.

Las causas de esta alteración las podríamos dividir en tres:

- El estrés ya que es una respuesta fisiológica frente al mismo.
- El ejercicio exhaustivo que determina un agotamiento *in vivo* del glucógeno.
- Factores climáticos, nutritivos, enfermedades, etc.

La causa final es el pH elevado de los músculos tras el sacrificio, siendo el valor final a las 24 horas superior a 6,2.

Las causas del color oscuro se deben a un fenómeno físico por la estructura del músculo, la carne absorbe toda la luz y refleja muy poca, es perceptible por las personas y es ahí donde está el rechazo.

El aspecto seco se debe a la CRA relacionada con su pH elevado (alejado del pH del punto isoelectrico de las proteínas 5,2-5,3 en el cual la CRA es mínima).

7. Descripción de la producción.

La elaboración de los productos de la industria se realiza mediante la mejor maquinaria para poder obtener un producto con la mayor calidad posible. Los ingredientes secundarios, como son los conservantes y los aditivos, serán los estrictamente necesarios para no afectar a la calidad del producto final ni perder cualidades nutricionales u organolépticas de la carne.

Los tipos de carne picada y burger meat que se elaboran son:

-Preparado de carne picada: Se elabora a partir de magro de vacuno, fécula, sal, hortaliza deshidratada, almidón, antioxidantes E331iii y especias.

-Carne picada 100% natural.

-Burger Meat: Se elabora a partir de magro de vacuno, fécula, sal, hortaliza deshidratada, almidón, antioxidantes E331i y E301, colorantes E-120, especias, conservantes E221 y E224.

-Burger Meat Gourmet: Se elabora a partir de magro de añejo únicamente, sal, fécula, hortaliza deshidratada, almidón, antioxidantes E331iii, y E301, especias, conservantes E221 y E224.

El peso normal de las bandejas de carne picada será de medio kilo, aunque debido a que el principal comprador del producto es la hostelería y restauración, se podrán envasar bandejas con una cantidad mayor, según la demanda del cliente.

Para las *burger meat*, se realizarán varios tamaños con sus respectivos pesos; Mini (40 gramos), de 100 gramos, de 180 gramos y de 200 gramos.

-Morcillo: Esta pieza se obtendrá del despiece de la canal de vacuno.

-Aguja: Esta pieza se obtendrá del despiece de la canal de vacuno.

-Pez: Esta pieza se obtendrá del despiece de la canal de vacuno.

El método de preparación de los productos a elaborar, es prácticamente la misma. La diferencia de los productos finales se debe principalmente a la forma de presentación y tamaño. En el caso de la *Burger Meat Gourmet* la composición del producto será igual que en el resto, pero se va a producir una variación en la cantidad de especias y conservantes favoreciendo aquellos que sean más naturales, condicionando a su vez la vida útil del producto final, además se reservarán las canales con mayor calidad para su procesado.

También se preparará carne picada, que no estará compuesta por ningún ingrediente complementario, la vida útil de este producto es muy reducida, por tanto, no será un producto que se produzca más que bajo demanda, al necesitar unas condiciones óptimas de limpieza, y diferentes medidas de producción que el resto de productos.

7.1. Materias primas.

Magro:

Nuestra materia prima principal es la el magro de añojo, procedente del despiece del cuarto delantero con falda (con un máximo de 5% de grasa visual que también utilizaremos). En este corte de la canal se obtienen: el cuello, la aguja, el morcillo, el pecho, la llana, el pez y la falda. Utilizaremos la mayoría de magro para picar, excepto el morcillo, la aguja y el pez.

La grasa, aportada principalmente por la falda, es un componente importante de nuestro producto y hay que tener cuidado con evitar su enranciamiento y mantener su calidad. La grasa animal está compuesta por distintos tipos de lípidos, aunque predominan los lípidos neutros. El contenido en grasa es siempre mayor en los animales que han sido sometidos a una menor selección genética.

El pH desciende en los músculos típicos de mamíferos desde valores cercanos a 7-7,3 hasta valores entre 5,5 y 5,7 en las primeras 6 a 12 h del sacrificio.

Los delanteros de vacuno que se reciben en la fábrica, tras unos días de maduración, deberán tener un PH de 5,4-5,7, que es el pH idóneo para inhibir el crecimiento de microorganismos y alargar su vida útil. El contenido de agua no debe superar el 75%.

Las condiciones en el transporte no deben ser superiores a los valores de 6 °, y durante su almacenamiento rondarán por los 3 °.

La carne que vamos a utilizar es principalmente añojo: con una edad de sacrificio de 8 a 12 meses cuya alimentación se haya basado en lactación natural, destete tardío, paja de cereales y concentrados homologados.

Las principales razas serán la Limusina, parda de montaña y sus cruces.

Figura 1: Delantero de vacuno con falda.



Sal:

La sal o cloruro sódico (Na Cl), es el aditivo más antiguo conocido y utilizado en la tierra. Su uso es necesario para la elaboración de muchos productos cárnicos.

Son cristales incoloros, son solubles en agua, con una humedad no superior al 5%, su contenido en nitratos y sales amónicas no supera el 10 mg/kg.

Tiene varias funciones en el sector cárnico:

-Saborizante

- Papel bacteriostático, principalmente detiene el crecimiento de bacterias anaeróbicas. Presenta una toxicidad específica hacia algunos microorganismos que son responsables del deterioro de la carne.

- Ayuda a retener el agua de la carne: gracias a su efecto al disminuir el pH de las proteínas. Esta diferencia entre el pH del medio y las proteínas produce el aumento de retención del agua. Produce a su vez una deshidratación y baja la humedad del producto

-Poder emulsificante y ligante: El aumento de la fuerza iónica provoca un aumento en la solubilidad de las proteínas musculares.

- Actúa sobre las grasas favoreciendo la oxidación y el enraizamiento

- Disuelve lactina y miosina
- Inactiva encimas de la carne

Cuando se mezcla la carne con la sal, se produce un hinchamiento, que aumenta el volumen y el agua retenida, alcanza su valor máximo de volumen con una concentración salina del 5%alcanzando su valor máximo cuando la sal alcanza el 5% .

Figura 2: Sal fina



Antioxidantes- E 331iii – E 301

Ascorbato sódico (E-301):

El Ascorbato sódico, como “agente reductor”, favorece, potencia y acelera la transformación del nitrito en óxido nítrico, promoviendo de esta manera la formación de la nitrosomioglobina que proporciona la coloración característica de los productos curados. También actúa como inhibidor de la nitrosación reduciendo la formación de nitrosaminas por acción del nitrito.

Citrato prosódico (E-331III):

Tiene función reguladora del pH, además de acción sinérgica antioxidante, potenciando así la acción reductora del Ascorbato sódico y su efecto sobre el nitrito.

Las dosis máximas permitidas son de 500 mgs/kg

Especias:

Principalmente se usa pimienta negra, se utiliza como condimento principalmente, aunque también está compuesto por minerales esenciales como el fósforo, el magnesio, el potasio, el calcio, el hierro o el zinc. Tiene propiedades antioxidantes y antibacterianas.

Es una especia que se puede alterar con facilidad si las condiciones de producción no fueron las correctas (unas temperaturas alrededor de a 8°C y una humedad del 40 %)

También, en la *Burger Meat gourmet*, se van a usar plantas como el tomillo, romero y orégano, cuyos principios activos con acción conservante y antioxidante permiten un producto final con mayor vida útil permitiendo un menor uso de antioxidantes sintéticos. La oxidación de los lípidos en la carne produce una pérdida de calidad, la adición de estos tres compuestos permite reducir la oxidación en un amplio rango de temperaturas, manteniendo el sabor e inhibiendo el crecimiento de microorganismos. La dosis máxima permitida es de 150 mg/kg en productos cárnicos.

Figura 3: Especias



Conservantes – E221 – E224 (Burger Meat)

El sulfito (E221) Y Metabisulfito (E224) se usan como conservadores de alimentos. Previenen el desarrollo de bacterias, levaduras, y mohos. Conservan el color de la carne y evitan la oxidación de aceites y grasas. La normativa europea establece que deben notificarse obligatoriamente en las etiquetas si están en cantidades superiores a 10 mg/Kg o 10 mg/L.

La IDA de los sulfitos es 0,7 mg/kg de peso.

Colorante –E120 (Burger meat)

El ácido cárnico es un colorante natural o sintético obtenidos de insectos, proviene del extracto de un insecto llamado Cochinilla o *Dactilopius Coccus*. Proporciona una coloración roja a los productos.

Fécula:

La fécula es un hidrato de carbono, utilizado como espesante y texturizante natural, se encuentra en forma de granos microscópicos en células de semillas, tubérculos y raíces. No contiene colesterol, ni azúcares, y es libre de gluten.

Tabla 1: Contenidos nutricionales de la fécula.

Compuesto	Proporción (100g)
Carbohidratos	91 g
Proteínas	0,26
Fibra	0,9
Grasas	0,005
Minerales	Calcio (2 mg), fósforo (13 mg), sodio (9 mg), magnesio (3 mg), hierro (0,47 mg) y zinc (0,06 mg).
Calorías	381 cal

Figura 4: Fécula de patata



Características de la fécula:

-Gelatinización: Donde se produce la lixiviación de la amilosa, la gelatinización total se produce normalmente dentro de un intervalo más o menos amplio de temperatura.

-Retrogradación: Se define como la insolubilización y la precipitación espontánea, principalmente de las moléculas de amilosa, debido a que sus cadenas lineales se orientan paralelamente y reaccionan entre sí por puentes de hidrógeno a través de sus múltiples hidroxilos.

-Gelificación: Cuenta con excelente gelificación debido a que tiene una baja viscosidad y es opaca.

Almidón:

El almidón extraído del maíz, aunque también puede ser del trigo u otros cereales es un compuesto que se utiliza para ayudar a que la mezcla retenga bien el agua, además proporciona una textura más firme y controla la sinéresis en productos picados.

Hortalizas deshidratadas:

El uso de hortalizas deshidratadas se explica principalmente por su capacidad antioxidante natural. , además de su aporte de vitaminas (A, B, E), minerales (potasio y magnesio) y fibra. Algunas hortalizas también suponen un aporte de nitritos cuyas características son importantes para el sabor y conservación de la carne.

Algunas hortalizas deshidratadas que se pueden agregar a la "burguer meat" incluyen:

1. Cebolla deshidratada: La cebolla deshidratada en polvo o escamas puede proporcionar sabor y aroma a la carne picada. También puede agregar una dulzura suave y nota herbales.
2. Ajo deshidratado: El ajo deshidratado en polvo o granulado puede agregar un sabor distintivo y aromático a la carne.
3. Pimientos deshidratados: Los pimientos deshidratados en forma de polvo, copos o trozos pueden agregar sabor y un toque de dulzura a la "burguer meat".
4. Zanahoria deshidratada: La zanahoria deshidratada en polvo o trozos finamente molidos puede agregar dulzor natural y nutriente a la carne picada.

Estas hortalizas deshidratadas se agregan generalmente en forma de polvo o trozos finamente molidos durante el proceso de mezclado de los ingredientes de la "burguer meat".

“El Real Decreto 474 / 2014, obliga a la incorporación de “burguer meat”, un contenido mínimo de cereal o de hortalizas, o de ambos al 4%. “

7.2 Burguer meat

Como hemos visto antes, la legislación vigente hace diferencia entre las burger meat y las hamburguesas. Las burger meat pueden llevar los aditivos contemplados como correctos en el reglamento y deben llevar un mínimo de cereales o vegetales mezclados de un 4% con la carne. Las prácticas de elaboración y distintas maneras de conservación afectaran a la caducidad de la carne, al no estar esta como tal legislada.

Tras el despiece, las materias primas se trasladan desde la sala de materias primas hasta el obrador 2, donde se introducirán en la abatidora y posteriormente en la picadora-mezcladora junto al resto de preparados necesarios. (Los condimentos, conservantes y aditivos se preparan según la formula oportuna previamente y supondrán el 18% de la mezcla inicial)

Se debe añadir un 10 % de agua, para que la mezcla adquiera la textura y suavidad necesaria.

El magro (82 %) y la grasa triturados y mezclados en bandejas se transportan mediante carros de acero inoxidable desde la picadora-mezcladora hasta la moldeadora-formadora de hamburguesas, donde previamente elegiremos el tamaño del molde a formar y el peso que queremos obtener. Esta máquina también va a colocar un papel blanco para separar las unidades. Tras esto, son transportadas en bandejas limpias a la envasadora. Cada envase va a contener dos unidades de burger meats de 40 -100-180 o 200 gramos, según el tamaño deseado. Durante el envasado, la carne es colocada en sus envases finales, una bandeja, y van a ser transportadas por una cinta transportadora a lo largo de la máquina para su termosellado. La termoselladora de la envasadora, introduce en los envases una atmosfera protectora compuesta de oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono, que va a permitir que la fecha de caducidad de los productos sea de 30 días. Tras introducir la APT, se procede a sellar mediante calor, el film que va a proteger al producto. El espesor de este film dependerá del tamaño de la bandeja, es un plástico de aproximadamente 45 micras.

Al finalizar el envasado, se meten los productos en cajas, se colocan en las bandejas transportadoras para llevarlas a la sala de etiquetado. En esta zona, se encuentra una etiquetadora automática, con pesaje incluido, con diferentes programas según el producto que se deba etiquetar en ese momento. El operario debe controlar que los ingredientes y los datos del lote sean los correctos.

Tras etiquetar, los envases se coloca en sus respectivas cajas de cartón y colocan encima de unos pallets para poder trasladarlos a la cámara frigorífica de producto terminado, donde se mantendrán hasta su salida en expedición, donde los operarios realizarán los manejos necesarios para evitar las alteraciones del producto y por último la traspale subirá al camión frigorífico los pallets o cajas destinadas al cliente.

Figura 5: Envase con papel y unidades de burger meat.



Es importante que las características del producto final sean las siguientes para evitar rechazo del cliente, o problemas sanitarios:

- Homogeneidad en las unidades.
- Color uniforme.
- Buen estado del envase, papel protector y film y, sin pérdidas de aire.
- Evitar sinéresis.
- La etiqueta seguirá la normativa vigente establecida en el reglamento 1169/2011, para poder mostrar todos los datos e información de manera precisa, y de fácil comprensión para el consumidor.

7.3 Preparado de Carne Picada.

El proceso de obtención del preparado de carne picada es el mismo que el de las burger meat hasta el momento de la salida de la picadora-mezcladora.

Como hemos visto en el apartado anterior, se introducía el magro, con la grasa y los diferentes condimentos previamente preparados a la picadora-mezcladora. A la salida, se colocará un embudo medidor, que va a permitir una mejor dosificación de la cantidad de mezcla se quiere poner gracias a una boquilla. En un armario colocado al lado de la picadora, podemos encontrar diferentes embudos según el volumen deseado. La carne será colocada en una bandeja envase donde previamente se ha colocado un papel absorbente y separadora.

En el caso de haber un pedido de carne picada con un volumen específico, el operario hará uso de una báscula situada en una mesa próxima a la máquina, donde se realiza el tarado del envase.

Posteriormente, y al igual que en las burger meat, se llevará a la envasadora, y de nuevo el proceso será igual que en las burger meat.

Respecto a la carne picada 100% natural, el proceso difiere un poco. No se mezclará ningún condimento ni preparado con el magro y la grasa. Este proceso se evitará realizar tras los otros, prefiriendo realizarlo anteriormente al resto de procesos para evitar cualquier tipo de contaminación. Al ser este producto fabricado únicamente bajo demanda, su salida en expedición será lo antes posible debido a la baja vida útil del producto.

Figura 6: Envase de preparado de carne picada



7.4 Preparado de piezas.

El proceso de preparación de una bandeja de morcillo, aguja y pez de vacuno en la industria empieza con la recepción y verificación de la materia prima: Al llegar a la fábrica, los delanteros de vacuno son inspeccionados y verificados para asegurar su calidad y cumplimiento de los estándares establecidos.

Tras esto, se descomponen en diferentes cortes y se separan el morcillo, la aguja y el pez, en la sala de despique.

El morcillo se caracteriza por su textura fibrosa y gelatinosa.

La aguja es un corte de carne con hueso y generalmente contiene una mayor proporción de tejido conectivo y grasa.

El pez es un corte de carne sin hueso, generalmente magro y de textura tierna.

Una vez separadas las piezas, se proceden a la limpieza y saneamiento de los cortes. Se eliminan los tejidos conectivos y se retiran posibles impurezas. Es importante

garantizar la higiene adecuada durante este proceso para evitar cualquier contaminación del producto.

Estas piezas pueden ser cortadas en porciones más pequeñas y adecuadas para su envasado y comercialización. Dependiendo de los requerimientos del mercado y los productos finales, se pueden obtener porciones de tamaño uniforme para su presentación en bandejas. Aunque en la industria se realizará principalmente por unidades.

Las porciones se colocan en bandejas de empaque adecuadas. Estas bandejas son de azúcar de caña biodegradable, y se utilizan para proteger y presentar el producto de manera atractiva. Se aplica un etiquetado con información relevante como el nombre del corte, fecha de envasado, fecha de caducidad y cualquier otra información requerida por las regulaciones locales.

Una vez envasadas y etiquetadas, las bandejas se almacenan en cámaras refrigeradas. Se realiza un control riguroso de la temperatura para mantener la calidad y la seguridad de la carne. Luego, las bandejas son distribuidas a los puntos de venta o a los clientes correspondientes.

8. Necesidades de materias primas.

El despiece de la canal de añojo se puede clasificar en la siguiente tabla:

Tabla 2: Despiece de delantero con falda de canal de vacuno de 12 meses.

Pieza	Peso (kg)
DELANTERO CON FALDA	50 -73
Pez	1
Aguja	6-8
Morcillo	2-3
Magro y grasa para picar	42-60

A la industria entran alrededor de 40 delanteros con falda al día, lo que se traduce a 2000 – 3000 kg de carne diarios.

Como podemos observar en la tabla 2, cada pieza tendrá un peso.

Obtendremos unos 40 kg de piezas de *pez*, 280 kg de *agujas*, y unos 120 kg de *morcillo*.

El resto, 1680-2400 Kg, será carne para picar.

Durante la producción de la carne picada, se van a producir alrededor de 1200 porciones de 500 gramos diarios, que se traduce a un 30% de la cantidad de mezcla de carne que se ha transformado. Unos 600 kg diarios de carne picada.

Para la producción de burger meats, se obtendrán unas 7600 unidades diarias, de diferentes tamaños, unos 1400 kg de mezcla de carne burger meat.

-Mini: 6 burger meat de 40 gramos cada una.

-100 g burger meat: Dos unidades de cien gramos por cada envase, se producirán 4200 unidades diarias.

- 180 g burger meat: Dos unidades de ciento ochenta gramos, 3120 unidades al día.

-200 gramos burger meat: Dos unidades de doscientos gramos, 1400 unidades diarias.

Se van a necesitar alrededor de 250 envases en bandejas para las piezas sueltas al día.

Respecto a los envases de preparado de carne picada, y *burger meat*, se calcula que se necesitarán al menos 12300 envases diarios.

En principio se evitará realizar los todos los productos y tamaños el mismo día para poder rentabilizar las máquinas, ya que, al cambiar los moldes, se perdería mucho tiempo, por tanto se debe hablar mejor de rendimiento semanal, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 3: Resumen de producción semanal de la industria.

PRODUCTO	Peso semanal
200 delanteros + falda	12000 kg
Piezas (pez , morcillo , aguja)	2100 kg
Burger meat	7000 kg
Preparado de carne picada	3000 kg

PRODUCTO	UNIDADES semanales
Piezas (pez , morcillo , aguja)	1210
Burger meat	38000
Preparado de carne picada	6000

Se estima que el precio final del producto será de 8,50 €/kg de preparado de carne picada. 9,8 €/kg de *Burger meat*. Y 10,72 Euros/kg la *Burger meat gourmet*.

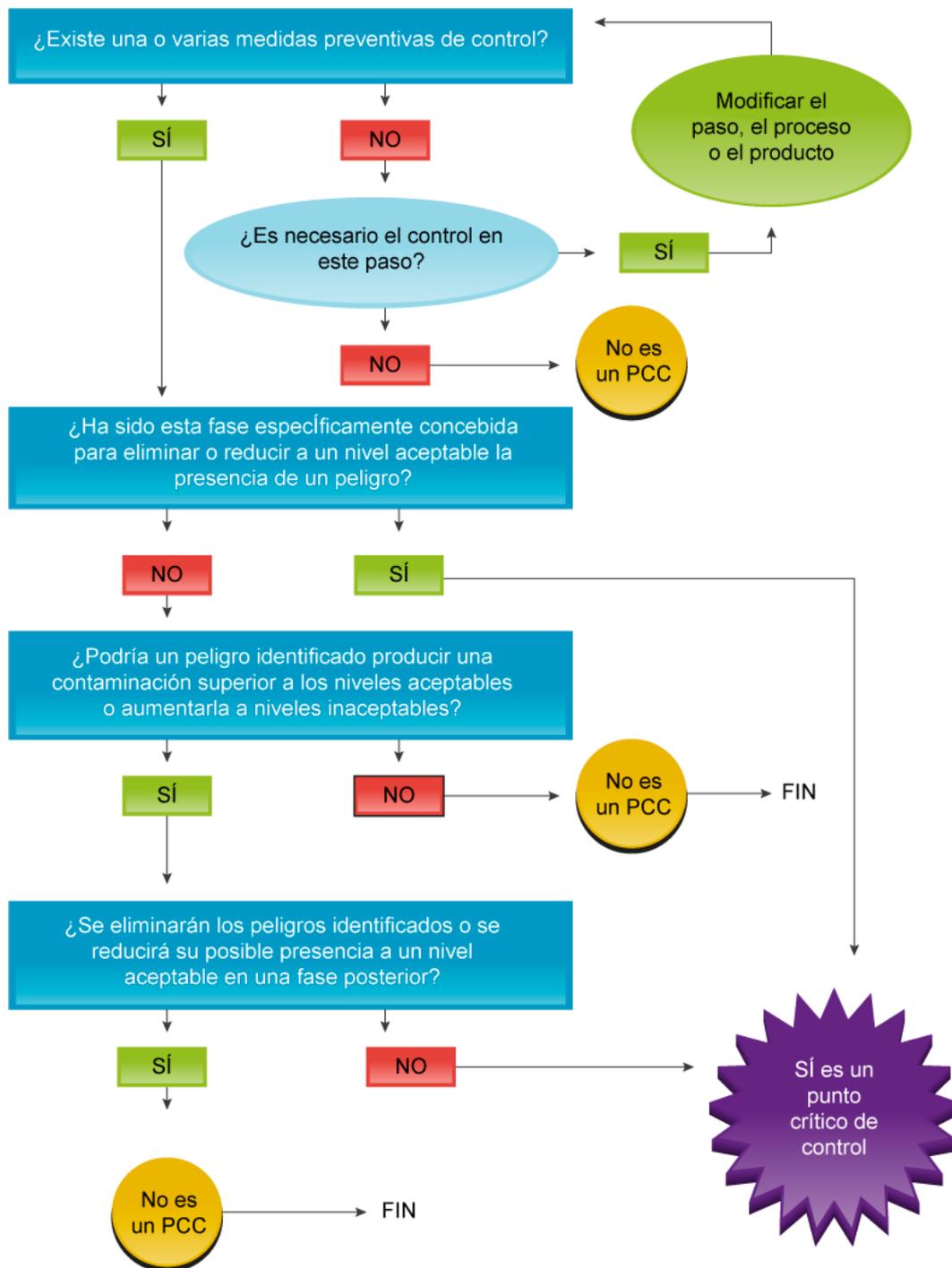
El morcillo será de 12,40 euros/kg, el Pez a 13,50 euros /kg y la aguja a 8,90 euros /kg.

9.Árbol de decisión de puntos críticos

Para la elaboración de los productos, en las industrias se van a establecer unos puntos que requieren ciertas medidas de control y seguimiento.

El árbol de decisiones es una herramienta para poder implantar un control y rastreo de todos los procesos importantes en la producción de los productos cárnicos para evitar y prevenir riesgos y conseguir la calidad deseada.

Figura 7: Árbol de decisiones.



10. Cálculo de necesidades de maquinaria y equipos.

10.1 Maquinas

Abatidora:

Abatidora y congeladora de temperatura con 10 y 14 niveles, está construida en acero inoxidable, y es un sistema de control de temperatura de fácil uso para facilitar el manejo y producción de burger meats y carne picada. Es una pequeña cámara congeladora con una contrapuerta embutida, y unos programas con fácil configuración de los programas (se puede descargar vía USB la información en relación a las alarmas HACCP).

Su sistema de condensación es forzado y el sistema de evaporación es evaporación con aire forzado, el aire es tratado con epoxi de poliéster anticorrosión. El refrigerante usado es el R452A y permite la palatización con medidas de 940 x 950 x 2000 mm.

Produce un Abatimiento rápido: +90°C a +3°C en menos de 90 minutos. Y la congelación rápida del producto: +90°C a -18°C en menos de 270 minutos.

El rendimiento de abatimiento es de 40 kg con un rango de temperaturas de 3°C a -35°C.

El modelo es "ABT10 1L"

Datos Técnicos:

Potencia	380V / 3 /50Hz
Medidas	837 x 870 x 1.747 mm
Peso	240 kg

Figura 8: Abatidora



Picadora-mezcladora:

La picadora-mezcladora debe de estar fabricada en acero inoxidable. La máquina elegida tiene dos sistemas de corte, Enterprise 32 (simple corte) y Unger 98 (simple, doble y triple corte). Es una maquina muy versátil con fácil adaptación al proceso, y evitando pérdida de calidad debida al sobre-mezclado y sobre-picado.

Está compuesta de una cuba hermética basculante para facilitar el vaciado de la mezcla y la transmisión se realiza por engranajes bañados en aceite. Esta máquina incluye distintos tamaños de embudos- boquillas dosificantes de acero para el preparado de la carne picada, también incluye una pequeña cinta manual, donde se colocan bajo el embudo las bandejas necesarias para el envasado de la carne picada y facilita su manejo ininterrumpido.

La versión MG-95 INT, la que se va a utilizar en la fábrica, tiene la certificación sanitaria NSF / ANSI 8.

Su capacidad en litros es de 95, y en kilogramos de 65.

En el primer picado, alcanza una producción de 1.500 Kg/h.

Datos técnicos:

Potencia	Potencia Motor Picadora: 5.5HP / 4.1kW (230-400V, 50 Hz) Potencia Motor Mezcladora: 1,75 HP (1,3 Kw).
Medidas	1110x933x1580 mm.
Peso	230 kg

Figura 10: Picadora-Mezcladora



Moldeadora – formadora de hamburguesas

La moldeadora es una hamburguesería automática (aunque puede funcionar manualmente si es requerido) construida en acero inoxidable principalmente. Está constituido por un bombo formador simple, que expulsa una pieza en cada vuelta. El bombo puede ser de diferentes tamaños y formas hasta 130mm de diámetro, y se almacenan en un armario situado al lado de la máquina. Se puede ajustar el grosor de la pieza de 3 a 35 mm según qué modelo se use de bombo. También incluye un dispensador de papel automático y una cinta transportadora de 33 cm o de 75 cm. El limpiador es manual.

La capacidad de la tolva es de 25 o 45 litros, ya que es desmontable y se puede elegir en función de la densidad de producción necesaria.

La producción puede llegar hasta 2200 unidades hora, y se puede regular la velocidad.

Datos técnicos:

Potencia	0.75HP 230V 50Hz
Medidas	70 x 60 x 64 cm
Peso	90 Kg

Figura 11: Hamburgueseras Automática.



Termoselladora automática.

Esta termoselladora se utilizará para el proceso de producción de las burger meat y carne picada.

Es una termoselladora automática utilizable para todo tipo de bandejas prefabricadas de diferente composición, tanto plástica como biodegradable. El material con el que realiza el envasado es un films termosellables con opción de ser impresos. Esta máquina realiza envases con o sin atmósfera modificada (MAP), o al vacío, en función de la necesidad del producto a envasar.

Esta constituido de un Sistema de transporte de brazos. , el movimiento de traslación de bandejas y apertura y cierre de pinzas es controlado por un servomotor.

Está equipada de un detector de posición de molde y campana y la entrada de bandejas y su posicionamiento en cintas está controlado por un motor tambor. El equipo también contiene una porta bobinas motorizado neumático, y un detector de fin de film y de rotura de esqueleto.

Tiene un sistema de mandos y control UPC7, con un programa de mantenimiento ya integrado en el sistema.

El área máxima de sellado es de 330 x 540 mm, y la altura máxima de la bandeja de 80/120 mm.

Su producción es de 23 ciclos/min en corte sellado y hasta 21 ciclos/min en MAP.

El modelo es “Termoselladora TSA 540”

Datos Técnicos:

Potencia	230/400 V 50/60 hz
Medidas	1690x 1540x1600 mm
Peso	1750 kg

Figura 12: Termoselladora.



Termoselladora manual:

Esta máquina está consignada para el envase de las piezas no destinadas al picado.

La termoselladora TSM-50, es una termoselladora manual, puede trabajar con vacío, atmósfera modificada o sin vacío, solamente con el sellado, y permite una buena presentación, conservación y facilidad de almacenamiento de los productos.

Está construida en acero inoxidable, equipado de una bomba de vacío que trabaja a 12 m³/hora y un programa digital con sistema SD. La inyección de gas se realiza por un sensor, el cambio de moldes no necesita herramientas y es fácil de limpiar.

El área máxima de la bandeja es de 325 x 260 x 120 mm

Su producción es de 2/5 ciclos por minuto.

El modelo es "TERMOSELLADORA MANUAL TSM-50"

Datos técnicos:

Potencia	2,3 Kw 220 V 50/60 Hz
Medidas	530x704x1120. mm

Peso	118 kg
------	--------

Figura 13: Temo-selladora manual.



Etiquetadora

La etiquetadora es una maquina formada por un tren de etiquetado automático, con pesaje estático que permite etiquetar la información necesaria referida peso y precios de vaca producto y lote. Tiene la posibilidad de una etiqueta peso-importe fija. Es ideal para gestión de pedidos, ya que tiene un etiquetado de totales y realiza una trazabilidad genérica en la etiqueta. Está adaptada para el cumplimiento del reglamento UE 1169/2011 referente a información alimentaria.

Utiliza una impresión térmica directa a través de un cabezal de larga duración y resolución 8 dots/mm de impresión. Las etiquetas se aplican mediante soplado y su superficie es desde A30 x L30 mm, hasta A100 x L100. La impresión térmica directa puede reducir el coste operante en comparación con la impresión por transferencia térmica.

Está construido en aluminio y la carcasa es de plástico IP20. Las bandas son rígidas recubiertas de poliuretano.

Su producción es de 300 mm/sc, es decir hasta 100 envases por minuto, con etiquetas de 60 x 60 aunque este valor depende dependerá del tamaño, peso y morfología tanto del producto como de la etiqueta.

El modelo es "WPL-AI ISHIDA".

Datos Técnicos:

Potencia	230 V y 50 Hz; 3,3 KW
Medidas	3478 x 1405 x 1748 mm
Peso	1200 kg

Figura 14: Etiquetadora.



Brazo Hidráulico

El brazo hidráulico es una máquina concebida para la carga y descarga de canales, resistiendo fuertes pesos y siendo un equipo ideal para muelles. Está totalmente construido en Acero INOX AISI-304, con una capacidad de trabajo de 300 kg es una máquina robusta, práctica y que se usa con facilidad en las fases de carga y descarga,

reduciendo los tiempos de trabajo y el esfuerzo físico de los operadores. La fijación del brazo hidráulico se realiza mediante una placa-base con anclajes de apoyo que debe ser empotrada y anclada firmemente en el piso del muelle. - Material constructivo: acero inoxidable.

Potencia	Motor de tracción: 2kW
Medidas	- Elevación máxima gancho: 2.680 mm. - Elevación mínima gancho: 820 mm. - Carrera útil: 1.860 mm.
Peso	310kg

Figura 14: Brazo Hidráulico.



Transpalet

La Transpalet que se va a usar es una eléctrica con plataforma plegable y brazos laterales, con una capacidad de carga de 2000kg. Su batería aguanta más de 8 horas de trabajo y viene con un cargador incluido. Se aprovechará a cargar cuando no se esté usando durante las horas del día para aprovechar al máximo la eficacia solar. Es de fácil manejo.

La altura de las horquillas bajadas es de 85 mm y la longitud del timón a horquillas con plataforma bajada: 1137mm. Las dimensiones de las horquillas son de: 1150x170x55mm

Datos Técnicos:

Potencia	Motor de tracción: 2.5kW
	Motor de elevación: 2.2kW
	Batería: 24V-375Ah
Medidas	1150x540mm
Peso	785kg

Figura 15: Transpalet.



Sistema de Carrilería:

Para poder manejar y transportar el material, en la fábrica se instalará un sistema de bi-railes, que es un sistema de carriles moderno para el transporte de piezas cárnicas. Este tipo de raíl está sujeto por un soporte que denominamos silletas, por el que circulan carros de los que descuelgan con ganchos los canales o bastidores con piezas de carne.

La capacidad de carga, dependiendo del tipo de railes, puede ser de hasta 2.500 kg por metro lineal.

Esta construido en acero inoxidable. El perfil de rodadura está constituido por un tubo 50x40x2 o con 60x40x3 con soporte cada 600 mm

En esta vía también está incluido un sistema de pesaje, instalada en la entrada para poder pesar cada pieza entrante en la industria.

- Dimensiones carril: máximo 600mm.

- Alcance: 300Kg.
- Escalón: e=100gr.
- Células en acero inoxidable IP-68.
- Exterior acero unos. interior galvanizado.

Modelo de la báscula: Báscula aérea BAEM-MV

Figura 16: Sistema de carrilleria.



10.2 Otros Equipos:

-Basculas

-Mesas de trabajo

- Bandejas transportadoras
- Armarios
- Material de despiece
- Termómetro
- pHmetro
- Equipos de limpieza
- Productos y material de limpieza.
- Mobiliario de oficina y todos los materiales necesarios para la gestión.
- Mobiliario del comedor.
- Vestuarios y aseos: Inodoros, duchas, taquillas, bancos.
- Lavabos con gel hidroalcoholico y Lavapiés.
- Piezas auxiliares de la maquinaria.

10.3 Personal.

El personal que se busca que trabaje en la industria ha de tener una cualificación específica junto a una base de conocimientos para poder obtener la calidad y seguridad deseada.

La empresa va a ofrecer cursos sobre riesgos laborales, limpieza y desinfección y calidad, para poder mejorar la rentabilidad y seguridad sanitaria y laboral.

Se buscarán operarios con el carnet de manipulador de alimentos, peones cárnicos y/o cortadores capacitados para el despiece.

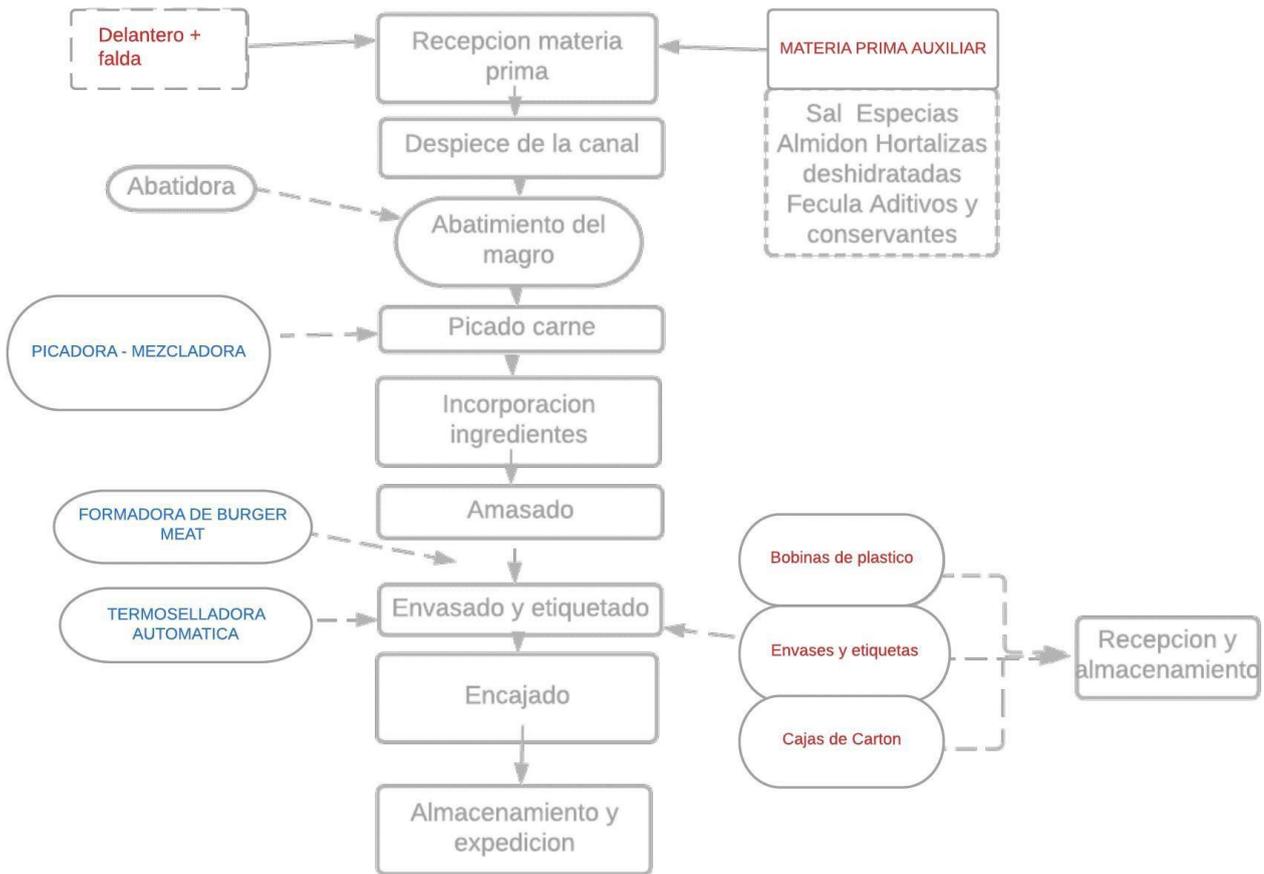
Los operarios en una industria cárnica deben ser personas responsables, que tengan la capacidad de mantener en buenas condiciones el material, firmes y comprometidas con su puesto y su equipo.

11. Diagramas de Flujo:

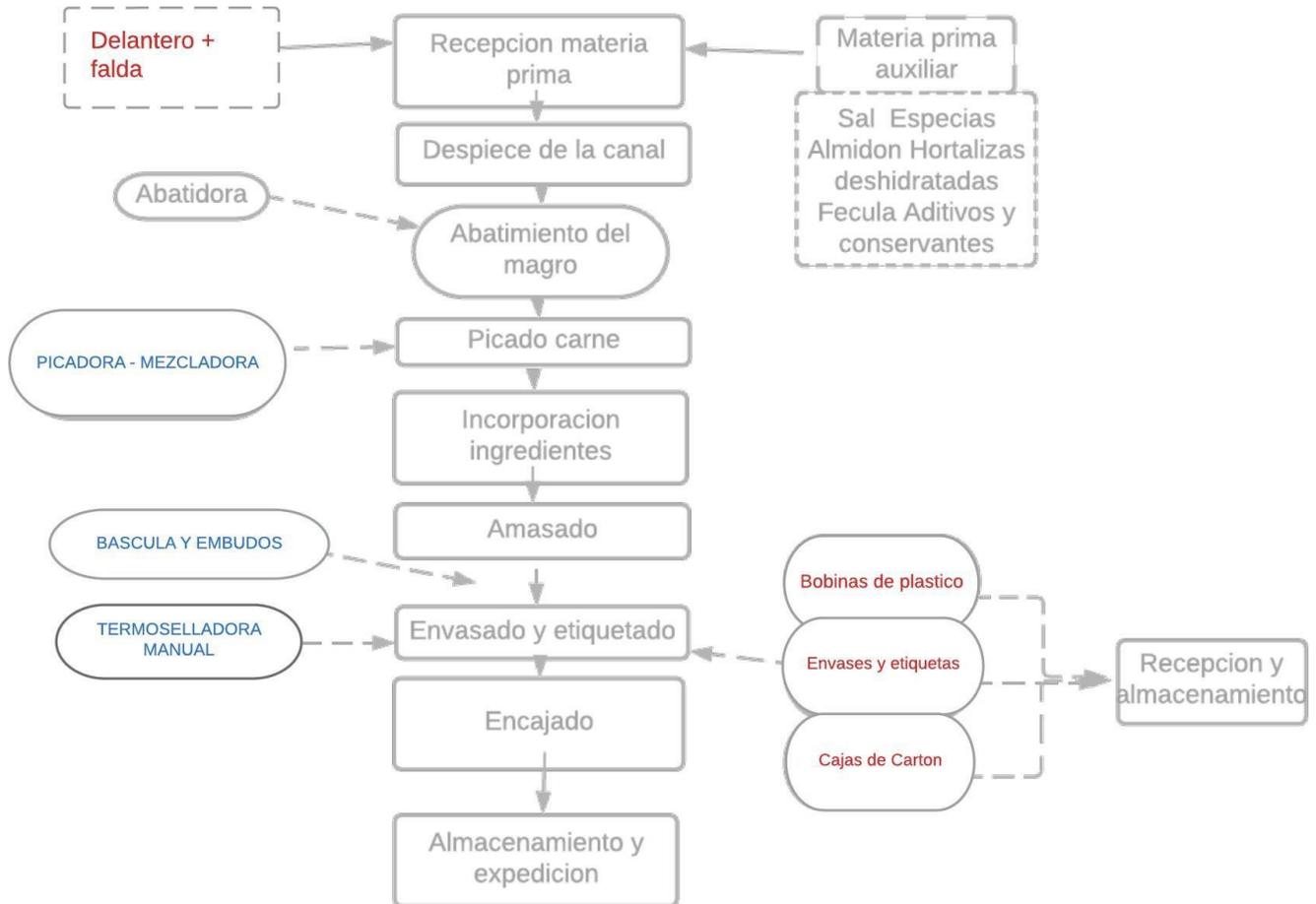
Los diagramas de flujo es una herramienta fundamental para el desarrollo de una industria. Permite el diseño más eficiente posible, además de facilitar el análisis, organización, y la correcta posterior implantación de la empresa.

A continuación se mostrarán los tres diagramas de flujo principales en el proceso productivo de la fábrica, que son el proceso de fabricación de las burger meat, los preparados cárnicos y de las piezas sobrantes en el despiece.

-Diagrama de flujo Burguer Meat



-Diagrama de Flujo Carne picada



-Diagrama de flujo Piezas

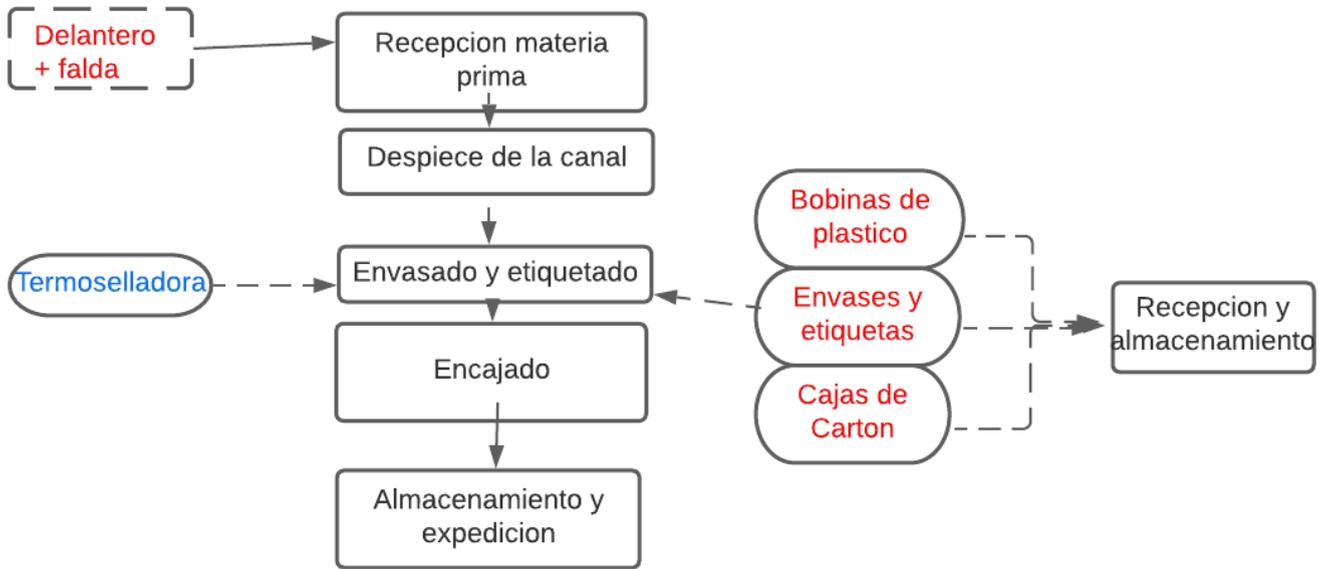


Diagrama de recorrido sencillo

Debido a que nuestra industria fabrica pocos productos podemos utilizar el diagrama de recorrido sencillo para representar la serie de etapas que conlleva cada uno de los tres procesos principales.

Si se producen dos operaciones simultaneas, los símbolos se superpondrán. El trazo vertical representa la sucesión de etapas y el horizontal la llegada de materiales o unidades del proceso de producción.

Para ello vamos a emplear la simbología que se indica a continuación.

Tabla 4: Simbología.

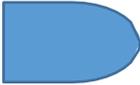
Símbolo	Acción
	Operación
	Almacenamiento
	Transporte
	Espera
	Inspección

Diagrama recorrido sencillo piezas:

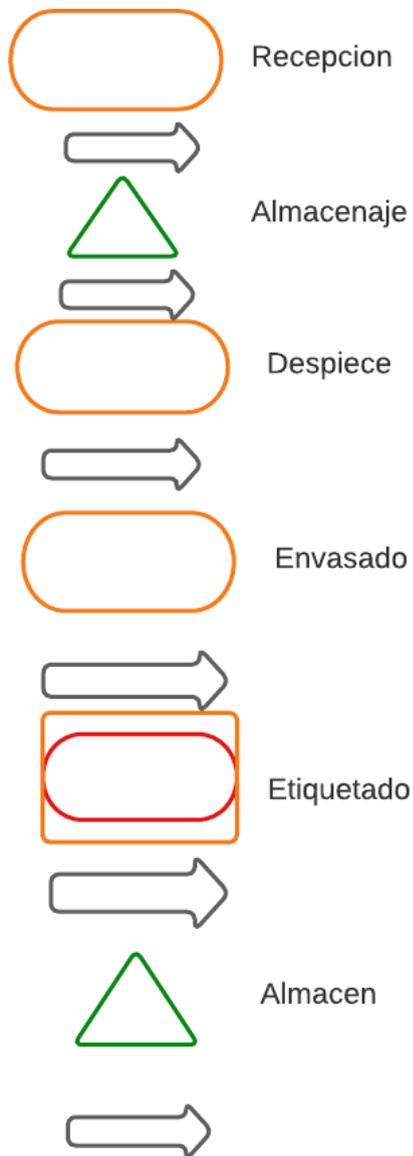


Diagrama de flujo sencillo Burguer Meat

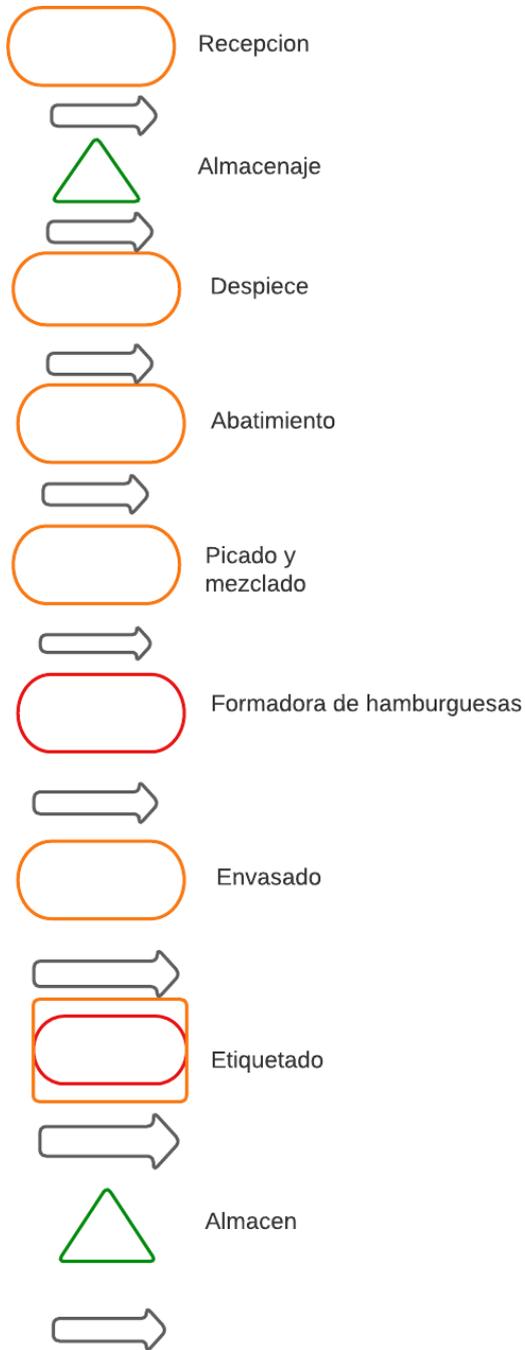
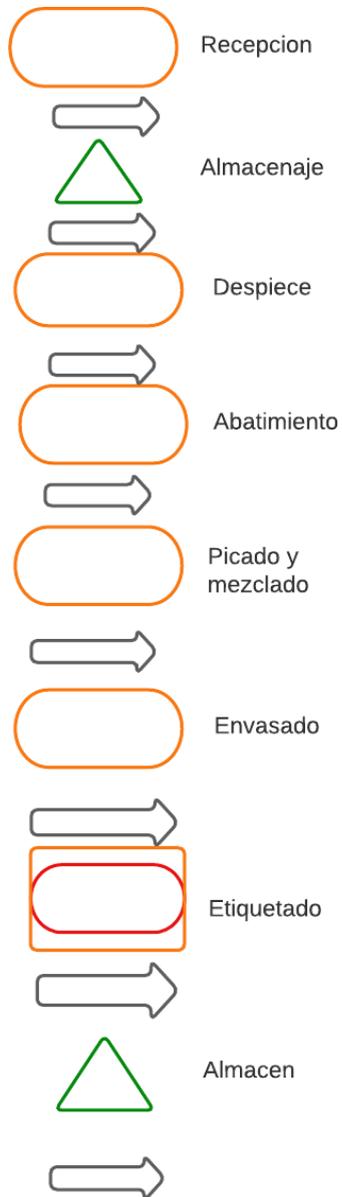


Diagrama de recorrido sencillo Carne Picada:



12. Implementación del proceso Productivo.

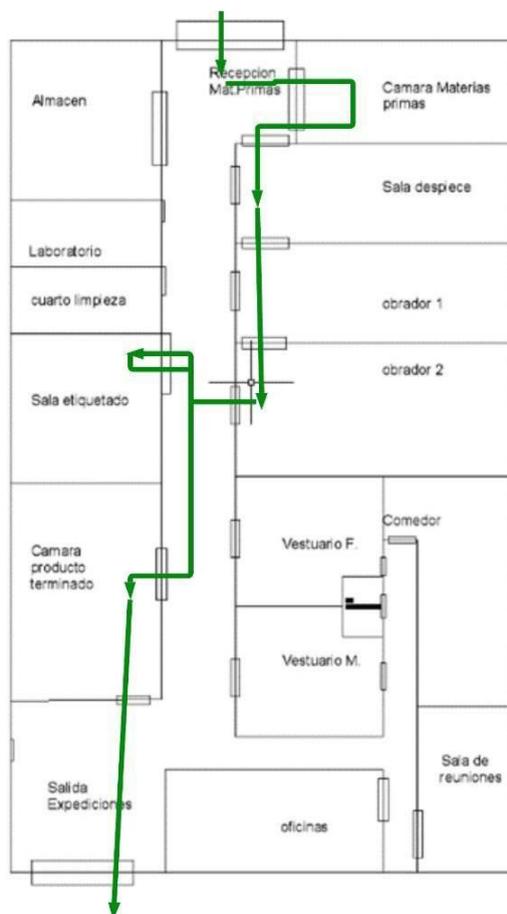
La industria de derivados cárnicos se va a edificar en una parcela con ubicación en las parcelas industrializables de la localidad de Villamartín De Campos, Palencia, con una superficie total de 375 m² edificados.

Se va a emplear a la construcción de la fábrica un espacio, otra zona será utilizada como aparcamiento y zona de vehículos.

La producción diaria de la industria será de aproximadamente 2000 kg de carne al día; 1400 kg de *Burguer Meat* y 600 kg de preparado de carne picada/preparado de carne picada diarios.

La materia prima básica es el delantero con falda de la canal de vacuno y se procesarán 200 delanteros a la semana.

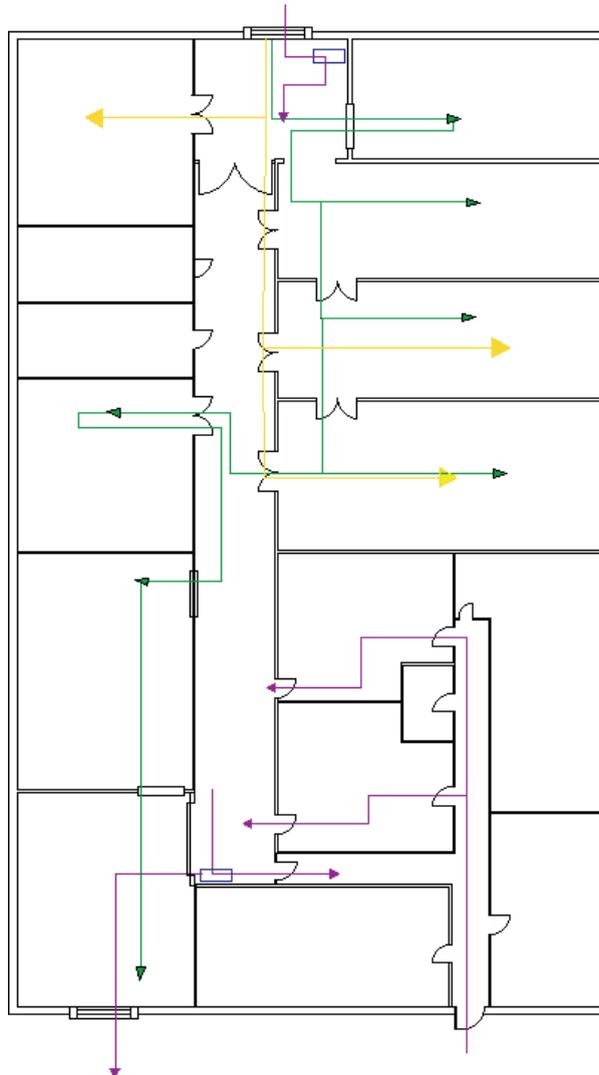
Plano 3: Recorrido realizado por la materia prima.



Gracias al plano anterior se puede observar el recorrido que realiza la materia prima e ingredientes del producto transformado.

En el siguiente plano observamos el recorrido que realizan las materias primas junto a las materias y productos auxiliares.

Plano 4: Recorrido materias primas e ingredientes.



Donde la flecha Morada representa el recorrido del personal.

La flecha Verde representa el recorrido de la materia prima hasta el final del proceso.

La Flecha amarilla representa el recorrido realizado por los envases, cajas y los ingredientes secundarios.

13. Identificación áreas y actividades de la industria.

En la siguiente tabla se van a identificar las distintas actividades de la fábrica y sus áreas.

Tabla 5: Identificación de actividades y áreas.

ACTIVIDAD	AREA	SIMBOLO
Recepción y pesado	Producción	
<i>Almacenamiento</i>	almacenaje	
<i>Despiezado</i>	Producción	
<i>Picado y mezclado</i>	Producción	
<i>Formadora hamburguesas</i>	Producción	
<i>Envasado</i>	Producción	
<i>Etiquetado</i>	Producción	
<i>Almacenamiento</i>	Almacenaje	
<i>Expedición</i>	Producción	
<i>Aseos</i>	Área de servicio	
<i>Oficinas</i>	Administración	
<i>Sala de Reuniones</i>	Área de servicio	
<i>Comedor</i>	Área de servicio	

13.1 Relación de Actividades.

La tabla de relación de actividades es un cuadro para la organización en diagonal en el que se relacionan cada actividad con el resto de actividades de la industria.

Con ella se podrá realizar la evaluación de cómo es la proximidad de las múltiples actividades.

Para poder analizar y formar las relaciones entre las actividades se implantan:

-Una lista de actividades.

-Una base de criterios bajo los cuales se necesita estudiar la necesidad de proximidad de las actividades

-Una escala de relación, para analizar la proximidad entre acciones, realizado con un baremo homogéneo, que cuantifica las actividades.

Tabla 6: Criterios.

1	Proximidad en el proceso
2	Higiene
3	Control
4	Frío
5	Molestias (olor, ruido...)
6	Seguridad del producto
7	Utilización de material común
8	Accesibilidad

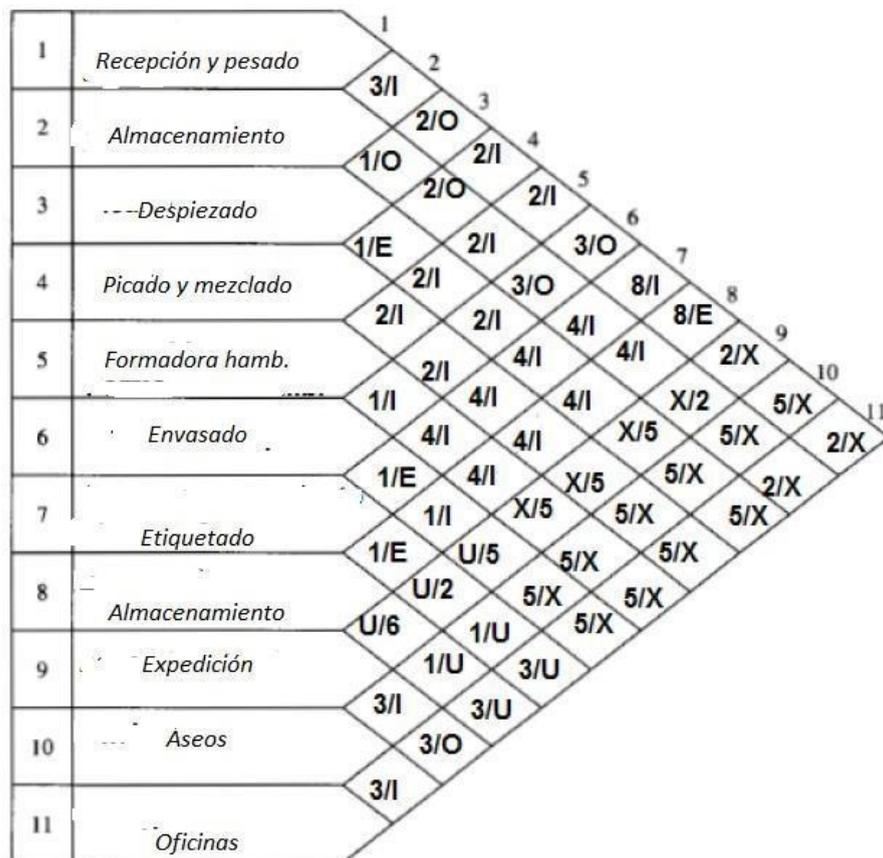
Tabla 7: Escala.

PROXIMIDAD		PORCENTAJE	COLOR ASOCIADO
A	Absolutamente necesario	8-11%	Rojo
E	Especialmente importante	1-7%	Amarillo
I	Importante	12-16%	Verde
O	Poco importante	17-30 %	Azul
I	Sin importancia	-	Negro
X	No deseable	-	Marrón

Tabla 8: Actividades

1	<i>Recepción y pesado</i>
2	<i>Almacenamiento</i>
3	<i>Despiezado</i>
4	<i>Picado y mezclado</i>
5	<i>Formadora hamburguesas</i>
6	<i>Envasado</i>
7	<i>Etiquetado</i>
8	<i>Almacenamiento</i>
9	<i>Expedición</i>
10	<i>Aseos</i>
11	<i>Oficinas</i>

Figura 15: Relación de actividades.

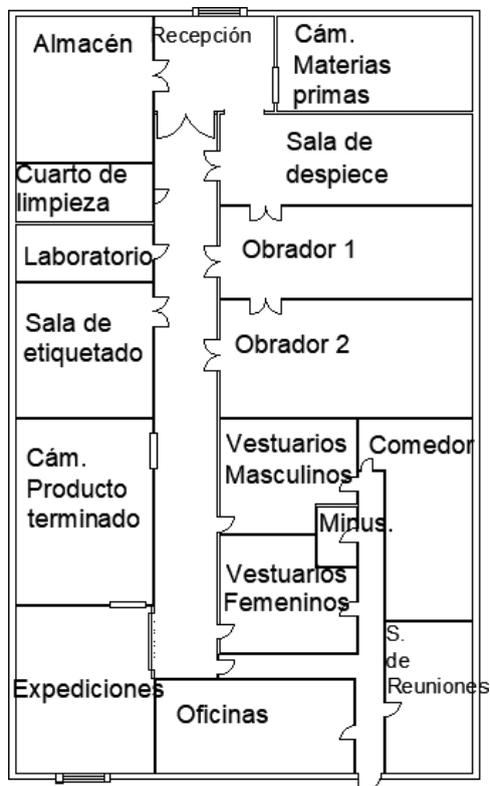


14. Ingeniería del diseño

Como hemos podido describir antes la industria tiene un proceso lineal, y se ha diseñado para facilitar la organización y rentabilidad de la fabrica, además de optimizar el espacio y prevenir cualquier riesgo laboral y se seguridad alimentaria.

A continuación se detallan las características y dimensiones de las distintas salas que se encuentran en la fábrica y zonas exteriores.

Plano 5: Diseño en planta.



14.1 Descripciones y características de las salas.

Entrada- Zona de recepción de materias primas.

Esta zona se recibirá la materia prima, está situada en el extremo norte de la nave para poder facilitar el acceso directo para recibir la materia prima. Es una sala bien iluminada para permitir la correcta revisión de las piezas que entran y la correcta colocación en la carrilería.

La entrada de la materia prima se realiza a través de un muelle de carga automático. Este sistema es ideal para muelles refrigerados porque consigue mantener una temperatura constante en todo momento mediante la apertura de las puertas del camión dentro del muelle. Sólo así, evita que agentes adversos como insectos, humo o polvo, tengan efecto sobre la mercancía.

El funcionamiento del muelle de carga automático es el siguiente:

1. Aproximación: aproximación del vehículo en el muelle de carga con la ayuda del sistema de posicionamiento por guías. Las puertas del camión permanecen cerradas.
2. Estanqueidad: el camión retrocede hasta tocar los topes y se detiene. A continuación avanza unos centímetros para liberar los topes y se detiene. En

este momento el camión está posicionado en el muelle de carga. Entonces se procede al inflado del abrigo AH 36-37 ISO o ECO.

3. Apertura: se procede a la apertura de la puerta del muelle de carga.
4. Extensión parcial de la uña, descenso de la rampa i los topes: extiende el labio y baja la rampa hasta tocar casi con la caja del camión para salvar el hueco libre que queda entre el camión y la rampa. A continuación se bajan los topes móviles.
5. Apertura de puertas del camión: Fijación de las puertas del camión mediante el dispositivo de bloqueo, si se ha solicitado dentro del conjunto. Encendido del foco de iluminación para garantizar la suficiente luz para trabajar dentro del vehículo o contenedor.
6. Anivelar la rampa: el operario nivela la rampa con el vehículo mediante la posición de la uña retráctil del modelo de rampa Telesco, salvando fácilmente la distancia con la caja del camión, posicionada con una precisión de milímetros.
7. Carga / descarga: realizar las operaciones de carga y descarga de manera segura y eficiente a través del brazo hidráulico... Sin pérdidas térmicas y con la máxima seguridad para el producto.
8. Recoger la uña y bajar la rampa: recoger la uña hasta unos centímetros más del final de la caja del camión y bajar la rampa hasta el nivel bajo para poder cerrar las puertas del camión. El hueco útil entre uña y camión debe quedar cerrado con la extensión de la uña para evitar posibles accidentes.
9. Cierre de las puertas: la mercancía cargada en el camión no se ve expuesta a las inclemencias del tiempo.
10. Subir topes y retirar completamente la uña: topes en posición de recepción pisando el pedal de liberación. Recoger completamente la uña de la rampa.
11. Cerrar la puerta del muelle de carga: gracias a este proceso, el almacén queda protegido de las inclemencias del tiempo y de la contaminación exterior.
12. Cerrar el abrigo: el abrigo vuelve a su posición de reposo y el camión queda libre y puede salir

La revisión se basa principalmente en controles de trazabilidad, controlar que las condiciones de transporte sean buenas, y control de temperatura y pH. Si fuera necesario se enviarían pruebas al laboratorio y se realizarían los correspondientes análisis microbiológicos.

Está compuesta por el principio de una vía de carrilería, y una báscula aérea para el pesaje de las piezas a su entrada en fábrica.

Ha uno de los lados encontramos un lavabo con gel hidroalcohólico y un Lavapiés.

Es una zona de 4,2 m de ancho y 3,1 de largo, un total de 13 metros cuadrados para fomentar la movilidad de personas y transpalet.

Se ha colocado una puerta al principio del pasillo, que delimita con esta zona para evitar que se produzcan corrientes de aire entre los dos muelles de carga que puedan producir contaminaciones en la industria indeseadas.

Almacén

Esta sala está destinada a almacenar los ingredientes auxiliares que no necesitan permanecer en una cámara frigorífica, y envases, plásticos y films necesarios en la producción en la fábrica. A pesar de ello esta sala es adecuado que se mantenga a 15-18 °C, para el almacenamiento de especias y materiales de envases, con un control de humedad relativa ambiente, vecina al 70-75 %. Las varias materias primas recepcionadas en bolsas plásticas o de papel, se ordenan sobre pallets de madera, sobre estanterías elevadas.

En el almacén de materias primas auxiliares, habrá 3 columnas de estanterías y armarios que permitirán tener un espacio grande de almacenaje y permite una fácil organización del stock. En cada fila hay 5 pales, los cuales se elevan a varias alturas.

Las medidas del pallet europeo son 0,8 x1, 2 x2, 2

Cada columna de pallets ocupará: 4 metros de ancho y 1,2 metros de largo. Es decir, una superficie de: 4,8 metros cuadrados.

4,8 m² x 3 columnas: 14, 4 metros cuadrados de espacio ocupado por pallets.

Este espacio se multiplicara por 1,4 para conocer el espacio que requiere el paso de la transpalet y del personal.

14,4 m² x 1,4: 20,16 metros cuadrados de espacio necesita el almacén.

Para tener un poco más de holgura, y por el diseño, el área final del almacén será de 21 metros cuadrados.

Cámara frigorífica- Almacenamiento materia prima

En esta sala se almacenan los delanteros con faldas de la industria, tras ser pesados en la zona de recepción. Sus condiciones ambientales serán de un 90% de humedad, y la temperatura oscilara entre 0 °C y 3°C. Se deben evitar oscilaciones de los valores de humedad y temperatura, además de emplear velocidades de aire bajas (0.1-0.3 m/s) para reducir las pérdidas de peso.

Esta sala va a contar con un sistema de carrilería aéreo para colgar las piezas.

Se pretenden almacenar en su interior, unos 40 delanteros con falda trabajados diariamente, pero debemos calcular que debe almacenar más piezas en caso de fallo, y la mercancía que se deba almacenar durante el fin de semana, un total de 100 canales. A la hora de dimensionar, se tiene en cuenta que en 1 m² se almacenan 3 medias canales, y que el delantero con falda ocupa un poco menos de la mitad de na media canal. Sobre-dimensionamos la sala para tener en cuenta el espacio ocupado por el personal y movimientos alrededor del 20%.

La superficie total de la sala es de 21,7 metros cuadrados.

Sala de Despice

A esta zona, van a ser transportadas los delanteros con faldas de las canales colgadas del carril aéreo desde la cámara de materias primas hasta colocarlas encima de la mesa de despice.

Deberán mantenerse a una temperatura de 10 °C y 70% de humedad relativa.

Esta sala está compuesta de: una mesa de despice, con capacidad para seis – ocho trabajadores, una pequeña mesa que tendrá bandejas y bascula. Una mesa donde se colocan las herramientas de despice. Un armario para guardar los útiles de despice y otros materiales. Y un fregadero de doble seno para la limpieza de herramientas de trabajo.

- Mesa despice:

Dimensiones: 1,8 m Largo x 0,9 m Ancho =1.62 m²

Superficie necesaria (evolución) = $(0,6 \times 2 + 1,8) \times (0,6 \times 2 + 0,9) = 6,3 \text{ m}^2$



- Mesa pequeña:

Dimensiones: 0,8 m Largo x 0,5 m Ancho =0,4 m²

Superficie necesaria (evolución) = $(0,6 \times 2 + 0,8) \times (0,6 + 0,5) = 2,2 \text{ m}^2$



- Mesa herramientas:

Dimensiones: 1 m Largo x 0,8 m Ancho =0,8 m²

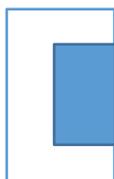
Superficie necesaria (evolución) = $(0,6 \times 2 + 1) \times (0,6 + 0,8) = 3 \text{ m}^2$



- Armario:

Dimensiones: 1 m Largo x 0,8 m Ancho =0,8 m²

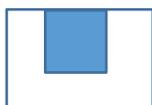
Superficie necesaria (evolución) = $(0,6 \times 2 + 1) \times (0,6 + 0,8) = 3 \text{ m}^2$



- Lavabo:

Dimensiones: 0,5m Largo x 0,5 m Ancho =0,25 m²

Superficie necesaria (evolución) = $(0,6 \times 2 + 0,5) \times (0,6 + 0,5) = 1,87 \text{ m}^2$



- Espacio para carros:

Dimensiones: 0,9 m Largo x 0,9 m Ancho =1,8 m²

Superficie necesaria (evolución) = $(0,6 \times 2 + 0,9) \times (0,6 + 0,9) = 4 \text{ m}^2$

La superficie total necesaria sería de 20 metros cuadrados, aunque se va a sobredimensionar un 20 % para una posible ampliación. La superficie final de la sala es de 25,2 metros cuadrados.

Obrador 1

Esta sala se utilizará principalmente para la preparación de las piezas cárnicas. Debe estar a unas condiciones de 10 °C y 70% de humedad relativa.

En esta sala, y en el siguiente obrador es realmente importante la limpieza y las condiciones higiénicas, por eso se pondrán suficientes lavamanos para mejorar la limpieza, se debe diseñar para que sea fácil mover el mobiliario y máquinas y realizar una correcta limpieza y desinfección. Se instalarán cepillos de mano con jaboneras.

Las paredes serán de materiales fáciles de limpiar, los suelos tendrán una ligera pendiente para facilitar la evacuación de aguas por las rejillas. Habrá cortinas en las puertas para evitar contaminaciones entre obradores.

- Mesa despiece:

Dimensiones: 1,8 m Largo x 0,9 m Ancho =1.62 m²

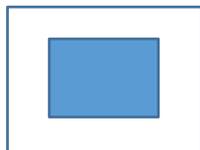
Superficie necesaria (evolución) = $(0,6 \times 2 + 1,8) \times (0,6 \times 2 + 0,9) = 6,3 \text{ m}^2$



- Termoselladora manual.

Dimensiones: 0,57 m Largo x 0,7 m Ancho =0,4 m²

Superficie necesaria (evolución) = (0,6 x 2 + 0,57) x (0,6 x 2 +0,7)= 3,3 m²



- Armario:

Dimensiones: 1 m Largo x 0,8 m Ancho =0,8 m²

Superficie necesaria (evolución) = (0,6 x 2 + 1) x (0,6 +0,8)= 3 m²



- Espacio para carros:

Dimensiones: 0,9 m Largo x 0,9 m Ancho =1,8 m²

Superficie necesaria (evolución) = (0,6 x 2 + 0,9) x (0,6 +0,9)= 4m²

El espacio mínimo necesario es de 17 metros cuadrados, para la producción de burger meats y carne picada no es de las más importantes y que no necesita mucho espacio, pero si la industria aumentará y modificará la producción (aumentando las piezas que se necesitarían filetear, y necesitando una maquina especial), sería necesaria ampliar. Debido a que una de las condiciones del promotor es que la industria se pueda adaptar a posibles ampliaciones, y esta sala sería la primera en necesitar modificación, se ha diseñado con una superficie total de 25,2 metros cuadrados.

Obrador 2

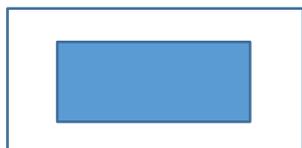
En esta sala se van a preparar la mezcla para el preparado de carne picada y la mezcla de las burger meat. Debe estar a unas condiciones de 10 °C y 70% de humedad relativa.

En este obrador se van a necesitar la picadora mezcladora, formadora de hamburguesas colocada sobre una mesa, una mesa de trabajo , la termoselladora automática, el abatidor (que se encontrará en la esquina)

Se necesitará un armario para las piezas y moldes de la formadora de hamburguesas y otro para la picadora- mezcladora.

- Picadora mezcladora

Dimensiones: 1,11 m largo x 0,93 ancho = 1,1 m²



- Formadora de hamburguesas

Dimensiones: 0,7 m largo x 0,6 ancho = 0,42m²

- Abatidor

Dimensiones: 0,84 m largo x 0,87 ancho = 0,74 m²

Superficie necesaria (evolución) = $(0,6 \times 2 + 1,8) \times (0,6 \times 2 + 0,9) = 6,3 \text{ m}^2$



- Espacio carros

Dimensiones: 0,9 m Largo x 0,9 m Ancho = 1,8 m²

- Armario 1

Dimensiones: 1 m largo x 0,8 ancho = 0,8 m²

- Armario 2

Dimensiones: 1 m largo x 0,8 ancho = 0,8 m²

- Termoselladora automática:

Dimensiones: 1,69 m largo x 1,54 ancho = 2,6 m²



- Lavabo:

Dimensiones: 0,5m Largo x 0,5 m Ancho =0,25 m²

Tabla 9: Resumen espacio obrador 1.

	Ancho	Largo	m2 necesarios	Espacio m2
Termo. automática	1,69	1,54	7,9186	2,6026
Picadora-mezcladora	1,11	0,93	4,9203	1,0323
Hamburguesadora	0,7	0,6	2,28	0,42
Armarios	1	0,8	3,08	0,8
Mesa	1,2	0,8	3,36	0,96
Abatidor	0,84	0,87	2,1168	0,7308
Lavabo	0,5	0,5	1,21	0,25

El espacio total necesario es de 27 metros cuadrados, pero vamos a sobredimensionar un 20% en caso de ampliación de la industria. La superficie final es de 33,5 metros cuadrados.

Sala de etiquetado

Esta sala estará principalmente compuesta por una etiquetadora. También encontraremos una pequeña mesa, y será necesario dimensionar un espacio para colocar un pallet europeo.

La etiquetadora al ser automática, y no trabajar con producto no envasado, no será necesario tanto espacio gravitacional alrededor de la máquina.

- Etiquetadora:

Dimensiones: 3,478 m largo x 1,405 m ancho = 6,3 metros cuadrados

Superficie necesaria (evolución) = $(0,5 \times 2 + 3,48) \times (0,6 \times 2 + 1,41) = 10,4 \text{ m}^2$

Superficie necesaria (evolución) = $(0,6 \times 2 + 1,8) \times (0,6 \times 2 + 0,9) = 6,3 \text{ m}^2$



- Mesa herramientas:

Dimensiones: 1 m Largo x 0,8 m Ancho =0,8 m²

Superficie necesaria (evolución) = $(0,6 \times 2 + 1) \times (0,6 + 0,8) = 3 \text{ m}^2$

Superficie necesaria (evolución) = $(0,6 \times 2 + 1,8) \times (0,6 \times 2 + 0,9) = 6,3 \text{ m}^2$



- Espacio para pallets

Dimensiones: 1,2 m Largo x 0,8 m Ancho = $0,96 \text{ m}^2$

Superficie necesaria (evolución) = $(0,6 \times 2 + 1,2) \times (0,6 + 0,8) = 3,5 \text{ m}^2$

La superficie total de la sala de etiquetado será de 25,3 metros cuadrados.

Cámara frigorífica – almacenamiento producto terminado

En esta sala se almacenarán los productos tras haber sido envasados y etiquetados en la sala de etiquetado. Sus condiciones ambientales serán de un 90% de humedad, y la temperatura oscila entre 0 °C y 3°C.

Se pretenden almacenar en su interior, unos 45000 envases de producto final terminado.

En el almacén de materias primas auxiliares, habrá 4 columnas de estanterías y armarios que permitirán tener un espacio grande de almacenaje y permite una fácil organización del stock. En cada fila hay 4 pales, los cuales se elevan a varias alturas.

Las medidas del pallet europeo son 0,8 x 1,2 x 2,2

Cada columna de pallets ocupa: 3,2 metros de ancho y 1,2 metros de largo. Es decir, una superficie de: 4,5 metros cuadrados.

4,5 m² x 4 columnas: 18 metros cuadrados de espacio ocupado por pallets.

En una de las paredes se encontrará una gran estantería, de cuatro alturas para colocar cajas más pequeñas, estas estanterías medirán 1m de ancho por 3 de largo. Lo que equivale a 3 metros cuadrados equipados

Este espacio se multiplica por 1,4 para conocer el espacio que requiere el paso de la transpalet y del personal.

21m² x 1,4: 29 metros cuadrados de espacio necesita el almacén.

Para tener un poco más de holgura, y por el diseño, el área final del almacén será de 30 metros cuadrados.

Sala de expediciones

En esta zona, se realizará la salida de los productos finales, está diseñada para tener un amplio espacio donde la transpalet pueda manejarse con facilidad.

Habrà una mesa con un ordenador donde el operario podrá controlar los pedidos y se necesitarà un espacio para dejar que el transpalet pueda cargar su batera.

La superficie de esta zona es de unos 23 metros cuadrados.

Vestuarios

Los aseos estaràn incluidos en los vestuarios, que van a tener todo el mobiliaje necesario para ello.

Para el diseño de los vestuarios y baños se ha tenido en cuenta el número de operarios que trabajaràn en la industria. Contarà con taquillas, bancos, inodoros, duchas y lavabos.

Superficie total de aseos y vestuarios = 34,65 m²

-Vestuarios masculinos = 4,5 m de largo x 3,8 de ancho = 16 m²

-Vestuarios femeninos = 4,5 m de largo x 3,8 de ancho = 16 m²

-WC inválidos = 2 m de largo x 1,4 de ancho = 3 m²

Laboratorio

Contarà con una encimera donde se realizan pruebas necesarias y en las paredes estanterías para la colocación del material.

Ocupa un espacio de 5 metros cuadrados.

Oficinas.

Este espacio estarà ocupado por los trabajadores ocupados de la administración y gerencia.

Las oficinas contaràn con una superficie de 20,8 metros cuadrados.

Sala de Reuniones

Esta sala contarà con una gran mesa y sillas, y tendrà una superficie de 15,9 metros cuadrados.

Comedor

El comedor contarà con una pequeña encimera con microondas un frigorífico y una gran mesa con sillas para que los trabajadores puedan descansar y comer en sus horas de pausa.

Tendrà una superficie de 20 metros cuadrados.

Tabla 6: Resumen de dimensiones de las áreas:

Zona	Dimensión m2
Entrada	12,6
Almacén	21
Cámara materia prima	21,3
Sala despiece	25,2
Obrador 1	25,2
Obrador 2	33,2
Laboratorio	9
Cuarto de limpieza	9
Sala de etiquetado	20,25
Cámara producto terminado	28
Expediciones	22
Vestuarios	35
Oficina	20,5
Sala de reuniones	15
Comedor	21

Cabe mencionar que las principales zonas de la industria se encuentran separadas por un pasillo de dos metros de ancho para permitir el fácil manejo de la mercancía. Este pasillo tendrá una leve pendiente para evitar la acumulación de aguas a la hora de la limpieza y paredes de material fácil de limpiar.

El pasillo de la zona de oficinas es de un metro de ancho.

15 Necesidades de mano de obra

La industria trabaja 5 días a la semana, exceptuando el fin de semana. En horario de 7 a 13.30 por las mañanas, con un descanso de una hora, más 3 horas por las tardes.

Se estima que la operación de la industria contemplada en este proyecto se lleva a cabo durante 21 días al mes y 252 días al año. Esta estimación considera los días no laborables, como los fines de semana, días festivos y periodos de vacaciones seleccionados por el promotor.

Es importante tener en cuenta que en este tipo de industrias, debido a su tamaño y naturaleza agroalimentaria, no se pueden permitir períodos prolongados de vacaciones. Por lo tanto, se planifican las vacaciones del personal de acuerdo con los períodos de menor actividad y se organizan en turnos diferentes para evitar el cierre completo de la fábrica.

Esta planificación cuidadosa permite mantener la continuidad de la producción y minimizar cualquier interrupción significativa en las operaciones. Al considerar los períodos de menor trabajo y la distribución de vacaciones en turnos, se garantiza la eficiencia y el funcionamiento óptimo de la fábrica, al tiempo que se satisfacen las necesidades del personal en cuanto a descanso y tiempo libre.

La jornada laboral se basa en dos partes, la productiva y al final se realiza la limpieza y desinfección de las zonas.

Anteriormente hemos descrito el perfil general del personal necesario, a continuación se describirán los perfiles más específicos.

En la fábrica se van a necesitar tres tipos de empleados, organizados según la formación y puesto que ocupan. Además de un director general que será nombrado por el promotor en la empresa.

15.1. Gerente:

Es el operario que se va encargar de tomar decisiones en la fábrica.

Se ocupa de diversas funciones como

- Definir la estrategia de producción de la industria, estableciendo diferentes objetivos, y organizando los medios para llevarlos a cabo.

- Debe organizar los recursos, y materias primas, además de todas las diferentes tareas las cuales deben llevar a cabo sus operarios. Debe organizar el equipo.

- Controlar y coordinar planes de producción.

- Estar preparado para reorganizar la estrategia en función de los distintos contratiempos y problemas.

15.2. Técnicos:

Cada departamento de la industria va a requerir un jefe de sección o técnico específico. Entre ellos formarán un equipo en el que cada uno informará al resto de las distintas tareas, problemas o mejoras.

I+D y Calidad

Es aquel operario encargado del mantenimiento de la calidad y la seguridad alimentaria además de la innovación de los productos.

Debe realizar una elaboración, rastreo y actualización en todo momento del sistema de autocontrol establecido en la fábrica.

Dentro de sus funciones esta ejecutar registros en la recepción y producción para el seguimiento completo en toda la cadena de producción. Esto facilitará la trazabilidad de los

Productos en cualquier punto de la industria y posterior venta, hasta llegar al cliente.

En nuestra industria se necesita un técnico de calidad.

Comercial - marketing

Es aquella persona que se ocupará del conocimiento de los productos o servicios de la actividad de la empresa, el conocimiento del Mercado y del sector en el que opera la

Será el encargado del conocimiento completo del producto de la industria, del sector cárnico y del mercado de nuestros productos.

Dentro de sus funciones están las de investigar el mercado, obtener información operativa, dar a conocer y presentar nuestra carne a potenciales clientes, encontrar distribuidores. Debe realizar análisis comerciales y análisis de mercado.

Debe realizar operaciones para estar al tanto y detectar los puntos críticos de la empresa, para poder obtener mayor rendimiento comercial.

Administración

Se necesitará un trabajador cualificado para ocuparse de la sección de administración.

Su formación tendrá que estar relacionada con las finanzas y economía, también se hará cargo de gestionar parte de la comercialización, y de la contabilidad de la empresa.

Debido al tamaño de la industria, solo se necesitará un empleado para cumplir esta función.

15.3 Operarios.

Todos los trabajadores comprendidos en la zona de producción y elaboración.

Los operarios realizarán varias funciones, aunque se evitará el cambio de desempeños optando por mantener la constancia en los puestos que ocupan.

Se necesitarán varios operarios en el momento de la recepción de la materia prima, que se realizará por las mañanas. Cada obrador tendrá una serie de operarios que trabajen para elaborar o despiezar los productos. Serán los operarios los encargados de la limpieza y desinfección de sus respectivos obradores y resto de salas al final de la jornada laboral.

Se necesita que los operarios trabajen en equipo para producir con mayor eficiencia y rapidez

Posible, sin dejar de lado que el producto final sea un producto de calidad y seguro, que cumpla con toda la normativa vigente.

El número de operarios en esta fábrica será de 8 personas.

16 Producto final.

Se han realizado dos estudios para determinar la vida útil de nuestros productos

-Estudio microbiológico: Este tipo de estudio se enfoca en analizar la presencia y crecimiento de microorganismos, como bacterias patógenas, levaduras y mohos, en la hamburguesa. Se realizan pruebas para determinar la carga microbiana inicial y se monitorea su crecimiento a lo largo del tiempo, evaluando la viabilidad y seguridad del producto.

- Estudio de envasado: El envasado desempeña un papel crucial en la vida útil de estos derivados. Un estudio de envasado evalúa el impacto de diferentes materiales y

métodos de envasado en la calidad y conservación del producto. Se pueden probar diferentes condiciones de atmósfera modificada, empaques al vacío, envolturas protectoras, entre otros, para determinar cuál es el más adecuado para prolongar la vida útil de la carne.

Los productos cárnicos son en general un alimento muy perecedero, principalmente debido a su alto contenido nutricional y su actividad de agua, además de delicados y susceptibles a contaminaciones tras el proceso de elaboración. Normalmente se aplican tratamientos térmicos para aumentar su vida útil.

Los microorganismos que alteran la carne, llegan a ella por infección del animal vivo - contaminación endógena, o una invasión tras la muerte: contaminación exógena. La contaminación exógena es la más frecuente. Tras el sacrificio la carne conserva las características microbianas que tenía previo al sacrificio. La superficie del animal está contaminada por microorganismos que provienen del suelo, el aire y el agua.

La contaminación de canales de bovino después del sacrificio y enfriamiento, es variable y puede ser constituida de 101-105 mesófilos aeróbicos por centímetro cuadrado. Los microorganismos contaminantes más comunes son Gram-negativos y micrococcos, (*Pseudomonasspp.*, *Moraxellaspp.*, *Acinetobacterspp.*, *Flavobacterium spp.*)

La industria diseñada se ocupa de elaborar un producto fresco, y además más susceptible al hallarse de una mezcla picada, por lo tanto es necesario añadir a la mezcla conservantes, antioxidantes y especias para prolongar su vida útil en los establecimientos de venta, y en los diferentes restaurantes y distribuciones, ya que ayudan a mejorar el aspecto del producto como prolongar la conservación de las características organolépticas y nutricionales del producto.

El conjunto de técnicas utilizadas en la fábrica también nos refuerza a aumentar esta vida útil, debido al uso de maquinaria que trabaja en condiciones de vacío, evitando que el producto pueda oxidarse, ya que podría afectar al sabor y aroma. A esto se suma el tipo de envasado que se realiza, la termoselladora inyecta atmosfera modificada con oxígeno y nitrógeno que fomenta la mejor vida útil y evita interferencias con el aire exterior. El resto de componentes del gas inyectado en la mezcla de atmosfera modificada del envase, es el CO₂, un gas que inhibe en gran parte el desarrollo de los microorganismos aeróbicos. Por tanto la utilización de este tipo de atmosfera ayuda a detener el desarrollo de bacterias, levaduras y mohos que descomponen la carne.

Se estima que la vida útil de la burger meat es de 8 días, y 6 días para el preparado de carne picada.

Todo esto contribuye a producir un producto con la mayor calidad posible, que con ayuda de una buena selección de materia prima derive en un producto final con muy buenas características y de calidad.

Los envases de burger meat y preparados de carnes picadas elaborados por en la fábrica, serán transportados por camiones frigoríficos que mantienen la refrigeración necesaria hasta el destino final, es decir, y el consumidor, en las mejores circunstancias posibles.

Los camiones frigoríficos estarán contratados a empresas de transporte y logística, que lleven las cajas o pallets de nuestro producto. Estos camiones vendrán a recoger el producto a la fábrica.

Nuestros productos estarán principalmente destinados a hostelería y restauración, también se distribuirán a tiendas y supermercados como a centrales de distribución, que fomentan minimizar gastos de transporte.

A continuación se muestran ejemplos de cómo quedará el producto final envasado, y como deberán ser las etiquetas para cumplir con la normativa.

Figura 16: Producto Final: Burguer Meat



Figura 17: Producto final. Preparado de carne Picada.



Figura 18: Producto final. Mini burger meats.

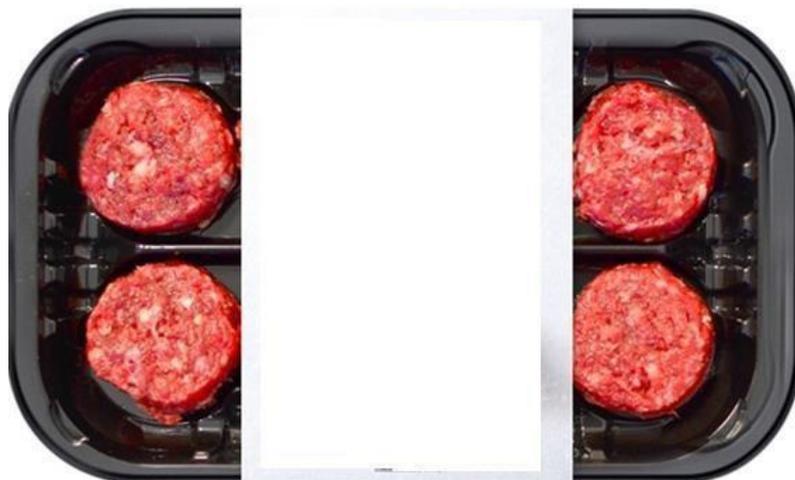
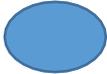
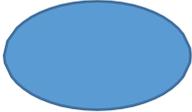


Figura 19: Etiqueta Burger meat Vacuno.

BURGER MEAT VACUNO		
INGREDIENTES: Magro de vacuno (82%), agua, sal, fécula hortaliza deshidratada, almidón (maíz), antioxidantes (E-33iii y E-301), especias, conservadores: SULFITO y METASULFITO SÓDICO (E-221 y E-224) y colorante (E-120)		
Alérgenos: Sulfitos – Envasado en Atmósfera protectora		
SIN GLUTEN. SIN LACTOSA. ORIGEN 100% ESPAÑA		
INFORMACIÓN NUTRICIONAL - Valores medios por 100 g		
Valor energético	821,24 Kj/194,79 Kcal	
Grasas	12,71/ Saturadas 3,64	
Hidratos de carbono	2,61 g/Azucares 0,53g	
Proteínas	17,50g	
Sal	1,52g	CONSERVAR ENTRE 0º Y 4º
LOTE: XXXXXXXXXX FECHA CADUCIDAD:XX/XX/XX		
Peso: XXX kg	(2UND X 180 gr)	Precio:
	CODIGO DE BARRAS	9,80 EUROS/KG 3,87 €

Figura 20: Etiqueta Pieza de Morcillo y preparado de carne picada.

	MORCILLO CONSERVAR ENTRE 0º Y 4º
	Variedad: AÑOJO
	Edad sacrificio: DE 12 A 24 MESES
	Clasificación: EU+4
	Lote: XXXXX
	Crotal: ES01XXXXXX
	Fecha de Sacrificio: XX/XX/XX
	Nacido en: ESPAÑA
	CEBADO EN: ESPAÑA
	Sacrificado en: ESPAÑA
	Despiezado en: ESPAÑA
	Fecha despiece: XX/XX/XX
	Fecha caducidad: XX/XX/XX
	Envasado en atmósfera protectora PESO: X KG
	12,30 €/KG PRECIO: X €

PREPARADO CARNE PICADA VACUNO	
INGREDIENTES: Magro de vacuno (83%), agua, sal, fécula hortaliza deshidratada, almidón (maíz), antioxidantes (E-33iii), especias, conservadores: SULFITO y METASULFITO SÓDICO (E-221 y E-224)	
Alérgenos: Sulfitos – Envasado en Atmósfera protectora	
SIN GLUTEN. SIN LACTOSA. ORIGEN 100% ESPAÑA	
	
INFORMACIÓN NUTRICIONAL - Valores medios por 100 g	
Valor energético	821,24 Kj/194,79 Kcal
Grasas	12,71/ Saturadas 3,64
Hidratos de carbono	2,61 g/Azucares 0,53g
Proteínas	17,50g
Sal	1,52g
Peso: XXX kg	(180 gr)
LOTE: XXXXXXXXXXXX FECHA CADUCIDAD:XX/XX/XX	
CONSERVAR ENTRE 0º Y 4º	
8,50 EUROS/KG X €	

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 4: Estudio Geotécnico.

ÍNDICE ANEJO 4

1. Objeto del estudio	1
2. Normativa... ..	1
3. Descripción de la obra	1
4. Descripción de los trabajos.....	2
4.1 Trabajos de Campo	2
4.2. Trabajo de laboratorio... ..	2
5. Descripción del asentamiento.....	3
6. Consideraciones	4

1. Objeto de estudio

Se ha realizado un reconocimiento del terreno, a través de un estudio geotécnico, a fin de conocer el tipo de suelo en la parcela donde se localizará la industria de derivados cárnicos situada en la parcela nº 7 del Polígono 503 en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

El objeto del presente informe geotécnico es aportar información sobre el tipo de cimentación, determinar el perfil del terreno, el nivel de apoyo necesario para la edificación, especificar el modo de excavación del terreno, determinar la carga admisible de la parcela y otro tipo de informaciones sobre el terreno para la edificación..

Este informe incluirá el desarrollo e y resultados de los trabajos realizados.

2. Normativa

La normativa y las recomendaciones utilizadas para la elaboración del informe geotécnico de este proyecto de una industria de derivados cárnicos 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 la industria de derivados cárnicos.

3. Descripción de la obra.

La fábrica 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 1,5155 ha, y la nave que se va a instalar tiene unas dimensiones de 15 x 25 metros. (375 metros cuadrados construibles)

4. Descripción de los trabajos.

4.1 Trabajos de Campo

El diseño de la campaña de reconocimiento y toma de muestras ha incluido una calicata (C-1) realizada con retroexcavadora y dos ensayos de penetración dinámica (P-1 y P-2).

Calicata:

Se realizó una excavación en forma de calicata para obtener muestras de suelo, con el objetivo de llevar a cabo los ensayos de identificación pertinentes en un laboratorio normalizado.

Ensayos de Penetración Dinámica:

El ensayo de Penetración Dinámica se utiliza para estimar la Resistencia Dinámica de un suelo y determinar su carga admisible. Consiste en introducir en el suelo, mediante la caída libre de una maza de peso específico (63,5 kg) desde una altura determinada (76 cm para el tipo DPSH o 50 cm para el tipo BORRO), un varillaje estandarizado, graduado en segmentos de 20 cm. En el extremo inferior del varillaje se acopla una punta de medidas normalizadas (sección de 20 cm² para DPSH y 16 cm² para BORRO), con un diámetro mayor al de las varillas para evitar el rozamiento con el suelo.

Para determinar la resistencia dinámica del suelo (RD), se registra el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm de varillaje (N20) y se representa este número en función de la profundidad en una gráfica. El ensayo se lleva a cabo hasta una profundidad de 10 cm o hasta que el varillaje no pueda penetrar más en el suelo (rechazo).

En el presente informe se aplicará la "fórmula de los Holandeses" para estimar la Resistencia Dinámica y el hundimiento utilizando los resultados obtenidos mediante el ensayo de penetración dinámica.

La fórmula es la siguiente:

$$R_d = N_{60} * (C_s / \gamma)$$

Donde:

R_d es la resistencia dinámica del suelo.

N₆₀ es el número de golpes estándar corregidos (en el caso del ensayo SPT) o el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm de varillaje (en el caso del ensayo de penetración dinámica).

C_s es un factor de corrección dependiente del tipo de suelo.

Γ es el peso unitario del suelo.

Para la obtención de la presión admisible del terreno, se aplica la fórmula de MEYERSHOF simplificada: Q= R/F

Donde F es el factor de seguridad.

Según expone la norma, la presión admisible del centro de cimentación dependerá de la profundidad de cimentación, y la naturaleza del suelo.

La profundidad de cimentación en nuestro caso es de 0,90 m.

4.2. Trabajo de laboratorio.

Se han realizado diversos ensayos en el laboratorio utilizando la muestra recogida, los cuales se dividen en dos categorías principales: ensayos de clasificación y ensayos mecánicos.

Los ensayos de clasificación tienen como objetivo identificar los diferentes estratos presentes en el subsuelo, mientras que los ensayos mecánicos se utilizan para determinar los parámetros geotécnicos que describen el comportamiento del suelo bajo cargas.

Uno de los ensayos realizados es la granulometría por tamizado. Este ensayo permite determinar los porcentajes de los distintos tamaños de partículas en la fracción arenosa del suelo. Su propósito es clasificar el suelo según estos criterios y evaluar su grado de compactación. Los suelos están compuestos por una mezcla de partículas sólidas inorgánicas, cuyos espacios intersticiales están ocupados por aire y agua en proporciones variables.

Otro ensayo llevado a cabo es la determinación de los límites de Atterberg. Estos límites incluyen el límite húmedo y el límite plástico de un suelo con contenido de arcilla. Se determinan para clasificar el suelo y comprender su comportamiento en términos de plasticidad.

El límite líquido (LL) es la cantidad de agua (expresada como porcentaje del peso en seco) que el suelo debe contener para que se encuentre en transición entre un estado semilíquido o viscoso y uno plástico.

El límite plástico (LP) es la cantidad de agua (expresada como porcentaje del peso en seco) que el suelo debe contener para que se encuentre en transición entre un estado semisólido y uno plástico.

Se ha realizado un análisis para determinar el contenido de sulfatos, ya que estos pueden causar daños químicos al hormigón. Este ensayo implica realizar un análisis químico tanto del suelo como del agua presente en el mismo, utilizando técnicas analíticas para la identificación cualitativa y cuantitativa de los aniones SO_4 .

En cuanto al análisis químico del agua, los resultados obtenidos de los sondeos muestran lo siguiente:

- $pH = 7,5$: Según la norma EHE-08, las aguas con un pH superior a 6,5 se clasifican como "nulas" en términos de agresividad.
- $SO_4 = 8 \text{ mg/l}$: La norma EHE-08 clasifica el ataque químico del hormigón por aguas con esta concentración de sulfatos como "débil".

También se han determinado la humedad, así como las densidades seca y húmeda de las muestras obtenidas. Utilizando el peso específico de las partículas en estado seco, se ha calculado el índice de porosidad.

Humedad e peso seco	Porosidad (E)	Peso volumétrico humero (yh)	Peso volumétrico seco (yh)
16,27 %	45,17%	1824 kg/m ³	1611 m ³

5. 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.

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.

Características geotécnicas.

La parcela se ubica en un polígono dentro de un municipio, sin edificios de gran tamaño en las cercanías ni irregularidades en el terreno. Los edificios cercanos no presentan daños estructurales causados por razones geológicas.

Con el fin de conocer las características del terreno, se utilizará una retroexcavadora para realizar extracciones y análisis consecutivos.

A continuación, se describe la identificación geotécnica de la litología presente en el área de estudio. La capa de tierra vegetal no tiene relevancia desde el punto de vista geotécnico y, por lo tanto, no se detalla.

Identificación geotécnica de los materiales a la cota de la muestra.

Los materiales se extienden por debajo de – 1,50 metros.

A continuación se comentan los resultados obtenidos en el laboratorio:

El ensayo de granulometría por tamizado ha mostrado que el terreno está compuesto por:

Gravas 25,3%

Gravillas 39,2%

Limos y Arcillas 12,1%

Arenas Gruesas 5,8%

Arenas Finas 17,8%

Limos y Arcillas 12,1%

Según la curva granulométrica, se puede observar que predominan los términos gruesos en el suelo. Por lo tanto, se clasifica como un suelo Tipo GW-GM.

En relación a los límites de Atterberg determinados, esta litología presenta un Límite Líquido de 14,4%, un Límite Plástico de 11,4% y un índice de Plasticidad de 3,0%. De acuerdo con el Gráfico de Plasticidad Casagrande, el suelo se clasifica como de Baja Plasticidad.

El contenido medio de sulfatos es del 0,05%, lo que indica que el suelo tiene una agresividad débil según el CTE (Código Técnico de la Edificación).

6. Consideraciones

El terreno debajo del solar, atendiendo a la presunta cota de cimentación, exhibe un grado de compactación que se puede definir como compacto a muy denso (según el CTE).

En base a los ensayos de Penetración Dinámica realizados, se han determinado las variaciones de la Carga Admisible (δ_{adm}) estimada en función de la profundidad. Estas variaciones se muestran en el gráfico correspondiente. Es importante destacar que todas las cotas mencionadas se refieren a la cota de entrada de cada ensayo de penetración, y la diferencia de cota inicial entre ambos es mínima.

Ambos ensayos revelan tendencias muy similares en la capacidad portante estimada del terreno. Por lo tanto, se puede concluir que el terreno es homogéneo en cuanto a las cargas que serán transmitidas a través de la cimentación.

Se ha observado rechazo (más de 100 golpes para penetrar 20 cm) a profundidades de -1,6 y -2,0 metros para el ensayo P-2 y P-1, respectivamente.

Consideraciones a tener en cuenta para la cimentación:

- En relación a la hipótesis de carga admisible del terreno:

Al realizar cálculos pertinentes para una cimentación superficial, se debe tener en cuenta que los valores estimados de capacidad portante del terreno a partir de la cota de -1,0 m (en relación a P-1) comienzan a ser superiores a 2,5 N/mm², y no se esperan valores más desfavorables con mayor profundidad.

Bajo esta consideración, es recomendable eliminar completamente el nivel superior de tierra vegetal y empotrar los elementos estructurales de manera que se apoyen a partir de la mencionada cota. Dichos elementos deben ser dimensionados para una hipótesis de carga admisible del terreno de 2,5 N/mm², lo cual garantiza que los asientos máximos no superen los límites tolerables para la tipología de edificación proyectada.

- En relación a la expansividad del terreno:

Según los resultados obtenidos a partir de los Límites de Atterberg, no se esperan problemas de expansividad en el terreno de apoyo de la cimentación.

-En relación al nivel freático:

No se ha alcanzado el nivel freático en las profundidades de la calicata, por lo tanto, no será necesario tomar medidas adicionales en caso de optar por una cimentación superficial.

-En relación a la agresividad del medio físico:

El contenido de sulfatos en el suelo es del 0,05%, lo cual indica una agresividad débil. Por lo tanto, no será necesario utilizar hormigones resistentes a los sulfatos en la cimentación.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5: Estudio De Mercado.

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

INDICE ANEJO 5.

1. Objeto del estudio	1
2. Situación del sector cárnico en España.....	1
2.1. Producción cárnica española.....	1
2.2. Censos del sector vacuno	2
2.3. Datos de consumo de carne y derivados	4
2.4. Comercio exterior	5
3. El sector cárnico en Castilla y León.....	6
4. Conclusiones.....	7

1. Objeto del estudio

El objeto de este anejo es estudiar la situación actual del sector cárnico y del vacuno a nivel internacional, nacional y en la región donde se quiere implantar la industria, con el fin de estimar su capacidad para incluirse en el mercado.

2. El sector cárnico en España

La industria cárnica española ocupa con diferencia el primer lugar de toda la industria española de alimentos y bebidas, con una cifra de negocio de 31.727 millones de euros, el 28,5% de todo el sector alimentario español.

Poniendo en contexto esta dimensión con el conjunto de la industria española, esta cifra de negocio supone el 2,55% del PIB total español, el 17,22% del PIB de la rama industrial y el 4,66% de la facturación total de toda la industria española.

Además, hay que añadir que el empleo sectorial directo de nuestras empresas, 105.396 trabajadores, representa ya el 28,9% de la ocupación total de la industria alimentaria española. El sector cárnico está formado por un tejido industrial de unas 2.800 empresas ubicadas especialmente en zonas rurales y con una base muy importante de pequeñas y medianas empresas de accionariado familiar, a la vez que se han consolidado también grandes grupos empresariales, algunos de ellos líderes a escala europea.

En 2021, con un complejo contexto nacional e internacional que ha seguido marcado por el covid-19, la industria cárnica continuó con su expansión exportadora de los últimos años, alcanzando un nuevo record anual, con 3,24 millones de toneladas de carnes y despojos y 212.443 toneladas de productos elaborados (un 6,2% superior al ejercicio anterior), vendidos en mercados de todo el mundo por un valor de 9.107 millones de euros, prácticamente un 5% más que el año anterior. Esto representó una balanza comercial muy positiva del 712%, un dato que pone de manifiesto la importancia de este sector para la economía y el progreso global de nuestro país.

2.1 La producción cárnica española

En 2021, y con un crecimiento de algo más de 3% respecto a 2020, la carne de porcino española siguió registrando un nuevo récord de producción, al alcanzar los 5,17 millones de toneladas, lo que vuelve a marcar otro nivel histórico nunca antes alcanzado por el sector.

Por su parte, el sector de vacuno también protagonizó un ejercicio de incremento de su producción, 714.000 toneladas y un 5,4% de incremento sobre 2020, volviendo prácticamente al nivel máximo de producción desde el año 2005.

Y en el caso del ovino/ caprino, con una suma de 126.000 toneladas, creció un 1% respecto al volumen de 2020, y cerró un año de leve recuperación.

La producción porcina es la primera actividad cárnica española, y representa el 85,9% de las carnes de ungulados producidas en nuestro país en 2021 (y el 67,2% de todas las carnes, si incluimos avicultura y cunicultura).

Con ese volumen de producción, que representa el 5,1% de la producción mundial, España se consolida ya en estos últimos años como el tercer mayor productor de carne de porcino, por detrás de China (que por sí sola produce el 38,8% de la carne de cerdo de todo el mundo) y EE.UU. (13,1% de la producción mundial) y prácticamente al mismo nivel que Alemania (5,2%), y por delante de Brasil (4,2%), Rusia, Vietnam, Francia, Canadá y Polonia.

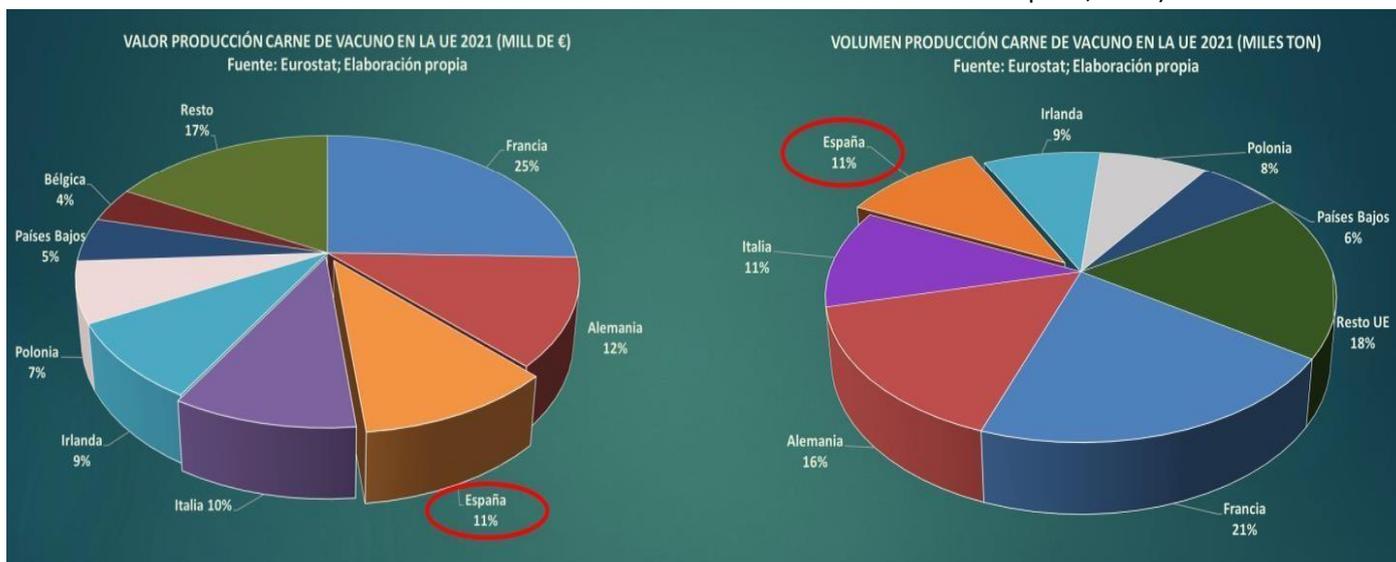
La Unión Europea considerada en conjunto sería el segundo productor mundial, con un 23,5% del total, y el país germano sigue ocupando el primer lugar europeo en el volumen de carne de cerdo (en toneladas, no en número de cabezas sacrificadas), pero por una diferencia cada vez más estrecha (22,1% frente al 21,8% de España), por delante de Francia (9,6%), Polonia (8,6%), Países Bajos (7,2%), Dinamarca (6,9%) e Italia (5,5%).

La carne de vacuno ocuparía el tercer lugar en volumen (tras la carne de ave), con el 9,3% de la producción nacional de carnes, si bien en esta especie España está más alejada de los puestos de cabeza de la producción mundial, liderada por EE. UU. Y Brasil. España representa el 9,9% de la producción europea, por detrás de Francia (21,0%), Alemania (16,0%) Italia (10,7%) e Irlanda (9,3%).

En el caso de la carne de ovino y caprino, tras la salida del Reino Unido de la UE, España es ahora el primer productor europeo, con un 27,1% del total y por delante de Francia (18,8%), Grecia (14,5%) e Irlanda (14,4%).

En cuanto a la producción de elaborados cárnicos, hay que indicar que España, con más de 1,4 millones de toneladas anuales, se sitúa en cuarto lugar en la Unión Europea, por detrás de Alemania, Italia y Francia. Por productos, destacan en volumen los fiambres cocidos y en valor los jamones y paletas curados (blancos e ibéricos).

Figura 1: Valor producción de carne de vacuno en la UE, (Fuente: Informe sobre Caracterización del Sector Vacuno de Carne en España, 2021)



2.2 Censos del sector vacuno

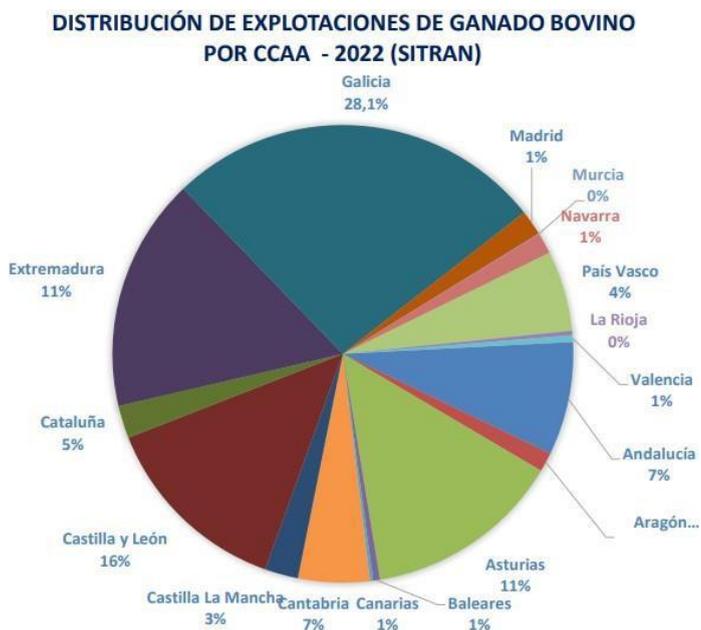
Según los últimos datos de las Encuestas Ganaderas, en 2021 el censo total de ganado bovino en España ascendió a 6.576.296 animales, resultando un -0,9% menor que el año anterior. Analizando el censo por edades, los animales menores de 12 meses ascendieron a 2.319.423 cabezas (-8,7% vs 2020), los de 12-24 meses a 1.016.462 (+19,2%), machos/novillas de más de 24 meses a 340.390 (+2,2%), las vacas productoras de más de 24 meses de tipo nodriza a 2.091.166 (-0,4%) y las de tipo lechero a 808.855 (-0,2%).

En España, la distribución del censo vacuno sigue un patrón particular según orientaciones productivas que condiciona su distribución territorial entre las Comunidades Autónomas. Así, en su conjunto el censo bovino se distribuiría mayoritariamente por Castilla y León (21,7%), Galicia (14,1%), Extremadura (14,0%) y Cataluña (10,0%). Sin embargo, el censo de nodrizas pasa a estar más concentrado, fundamentalmente Castilla y León (26,3%) y Extremadura (23,2%).

Figura2: Número de explotaciones de ganado bovino en España. (Fuente: Informe sobre Caracterización del Sector Vacuno de Carne en España, 2021)



Figura 3: Distribución de explotaciones de ganado bovino por comunidades autónomas. (Fuente: Informe sobre Caracterización del Sector Vacuno de Carne en España, 2021)



2.3 Datos de consumo de carne y derivados

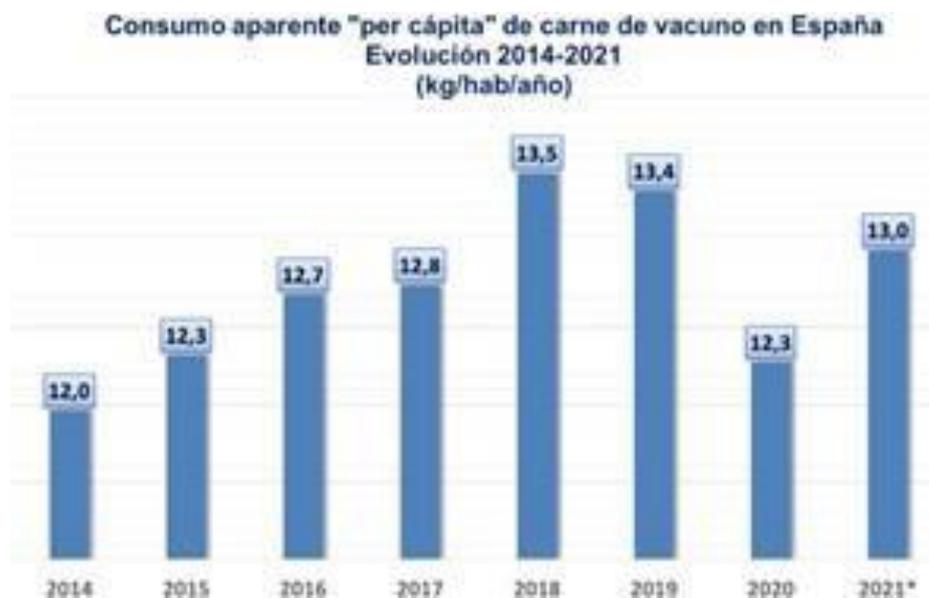
Los comportamientos de compra y consumo que la pandemia y confinamiento había modificado de forma muy importante durante todo el año 2020, volcados hacia las comidas en el hogar por la imposibilidad y/o cierre o restricciones de la hostelería y restauración, volvieron a la situación anterior a la pandemia y con un cierto efecto “rebote”, por la conducta muy generalizada de intentar recuperar la “normalidad” de las salidas y consumo fuera del hogar.

Por todo ello, en 2021, el consumo en el hogar de carnes y elaborados cayó un 8,4% en volumen (había subido un 9,4% en 2020), mientras que el gasto cayó un -6,2% (frente a la subida del 12% en el año anterior), provocando que el consumo per cápita se desplomará nada menos que casi un 12%, hasta los 45,4 kg.

Estos datos se recogen en el último panel de consumo disponible del Ministerio de Agricultura (año móvil noviembre 2021), que presenta un alineamiento de la categoría de carnes -aunque con descensos aún más acusados- con la evolución a la baja de la cesta global de alimentos y bebidas de los hogares, que sufrió una caída del 5,5% en volumen y un 4,3% en valor.

Por su parte el 93,1 % de la población española consumió fuera de su casa durante ese periodo. El crecimiento de consumo extra-doméstico en comparación con el tercer trimestre de 2020 se debe en mayor medida a que en dicho periodo aún existían más restricciones que afectaban al canal horeca, debido a la COVID-19 y que, junto a otra serie de causas provocadas por la pandemia, limitaron en mayor medida el consumo fuera de casa. Sin embargo, aún no se ha recuperado el nivel de consumo previo a la pandemia, ya que volumen y valor presentan valores inferiores a los del tercer trimestre de 2019 (un 23,4 % y un 12,6 % más bajos, respectivamente).

Figura 4: Consumo aparente per cápita de carne de vacuno en España. (Fuente: Informe sobre Caracterización del Sector Vacuno de Carne en España, 2021)



2.4 Comercio exterior cárnico

Cada año, la industria cárnica española sigue ganando posiciones en el mercado internacional de carnes y derivados, consolidando aún más su papel como potencia exportadora de referencia, con una presencia comercial en numerosos mercados de todo el mundo.

En 2021 las exportaciones de nuestras industrias fueron de 9.107 millones de euros, prácticamente un 5% más que el año anterior, llevando el signo positivo de la balanza comercial del sector hasta el 712%, un dato sin duda para estar orgullosos como sector. El volumen total exportado fue de 3,24 millones de toneladas de carnes y despojos (un 5,6% más que en 2020) y 212.443 toneladas de productos elaborados (un 6,2% superior al ejercicio anterior).

El sector porcino se ha afianzado ya en el podio de los mayores exportadores mundiales, junto a Estados Unidos y Alemania.

En 2021 se exportaron 2.243.953 toneladas de carne de cerdo, por valor de 5.572 millones de euros, lo que representa un crecimiento del 5,3% en volumen y un pequeño descenso del 1,4%, fruto del estrechamiento de precios provocado por la situación de altísima competencia de los mercados. La situación de la producción y la demanda de China, por la Fiebre Porcina Africana que ha afectado al sector porcino del país, ha influido de forma decisiva en la evolución más moderada de las empresas exportadoras españolas.

Con los datos disponibles de los once primeros meses del año, los mercados extracomunitarios se siguieron consolidando como destino principal de las exportaciones de carne, despojos y grasas de porcino, representando ya el 65,7% de las ventas exteriores, y con un aumento del 7,9% respecto a 2020. Las ventas a nuestros socios comunitarios se mantuvieron prácticamente en volúmenes estables, aunque con una significativa caída del 9,1% en la facturación.

Como se indicaba, China fue el país que más porcino español importó, representando el 47,7% del total de las exportaciones, pero con descenso en volumen del 4,3% y del 8,2% en valor respecto al año 2020. En total, el gigante asiático adquirió carne, despojos y grasas de porcino por valor de 2.782 millones de euros.

En el caso del vacuno, el balance de las exportaciones fue especialmente positivo en términos de valor, con una cifra estimada de 936 millones de euros y un 16,8% de crecimiento respecto al año anterior (869 millones en carnes), como en volumen (244.000 toneladas, un 5,9% más), de ellas 36.916 toneladas de despojos y grasas por un importe de 67,6 millones de euros. En esta especie, las ventas a terceros países todavía están en fase de despegue, y suponen el 12,2% de la facturación y el 13,5% de las toneladas.

En cuanto a ovino, se exportaron 54.040 toneladas de carne y 20.452 de despojos, con un valor total de 294,5 millones de euros, un espectacular 44,8% superior a lo conseguido en 2020. Casi tres cuartas partes del valor de estas exportaciones (73,9%) corresponden a ventas en la Unión Europea, esencialmente Francia, Alemania y Países Bajos, que han crecido de forma muy significativa en 2021, junto a la excelente progresión en mercados extracomunitarios como Israel, Qatar, Emiratos Árabes, Arabia Saudí y Omán.

En productos elaborados, las exportaciones fueron de 212.443 toneladas (+6,5%) y 1.280 millones de euros (+12,6%), una evolución positiva pero sin duda aún con mucho recorrido para nuestros productos de mayor calidad y por tanto diferenciales y de mayor valor añadido.

Las ventas a los países europeos representan el 67,4% del valor y el 74,2% del total exportado, con Francia a la cabeza, con una cuota del 24% de nuestras exportaciones, seguida de Alemania (12%) y Portugal (8%), además de Reino Unido (10%), ahora ya mercado extracomunitario.

En este contexto, España se colocaría en 2021 como el sexto Estado Miembro importador en la UE (trayendo el 5,76% del total importado en la UE, un +57,54% vs 2020) y como el segundo exportador, tras Irlanda, con el 10,7% del volumen total exportado (-12,6% vs 2020).

3. El sector cárnico en Castilla y León:

La mayor parte de la carne que se consume en la comunidad de Castilla y León es fresca, 44,2 kilogramos, de los que 7,7 kilogramos son de vacuno, 14,2 de pollo, 2,5 de ovino, 13,9 de cerdo y 1,2 de conejo.

En el caso del vacuno, Castilla y León es líder no solo en cuanto a producción sino también por calidad y, por tanto, señal de identidad gastronómica.

La región lidera el censo de ganado bovino. De las más de seis millones de cabezas registradas en el ámbito nacional, 1,3 millones pertenecen a Castilla y León y de éstas, 1,2 millones están destinadas exclusivamente a la producción de carne. De este modo, en la región se producen cada año 109.000 toneladas de carne de vacuno.

Dentro del sector agroalimentario, el cárnico suma más de 800 industrias, lo que representa el 26% de la agroalimentación. La industria cárnica de Castilla y León absorbe más del 30% del empleo que genera el sector agroalimentario con 11.300 trabajadores.

En ovino, 6.543 explotaciones están orientadas a la reproducción para la producción de carne y otras 4.225 explotaciones son de porcino de las que 1.400 están enfocadas al cerdo ibérico.

La Organización Interprofesional de la Carne de Vacuno, junto con Asociación regional Asoprovac, explican que en España se producen al año 641.000 toneladas de carne de vacuno. Castilla y León es la segunda Comunidad Autónoma donde más se produce, con 109.000 toneladas anuales. Y no solo es líder en producción. Existen más de 6 millones de cabezas de ganado bovino en España, de las cuales 1,3 pertenecen a Castilla y León. Este número ha ido en aumento los últimos años debido a las perspectivas de crecimiento y el ánimo de inversión de las empresas.

A nivel regional, la mayor cantidad de explotaciones se localizan principalmente en las provincias de Salamanca y Ávila, seguidas de Segovia, León y Valladolid.

Figura 5: Número de explotaciones de ganado bovino. (Fuente: Informe sobre Caracterización del Sector Vacuno de Carne en España, 2021)

Comunidad Autónoma	Cebo o cebadero	Prod. Para leche	Prod. Para Carne	Producción Mixta	Precebo	Recría novillas	Sin clasificar	Total
Andalucía	677	668	7.076	96	0	56	1.343	9.917
Aragón	2.184	70	1.198	139	0	8	781	4.380
Asturias	3	1.894	12.277	656	0	29	460	15.319
Baleares	177	125	413	33	0	9	198	955
Canarias	153	75	192	528	0	4	13	1.015
Cantabria	86	1.089	4.440	3.123	0	136	1.973	10.854
Castilla La Mancha	1.092	229	2.063	3	0	3	990	4.380
Castilla y León	3.201	864	11.980	417	0	11	6.501	22.974
Cataluña	2.444	484	2.038	24	10	119	1.516	6.636
Extremadura	584	193	14.576	45	0	5	326	15.736

4. Conclusiones:

La producción de carne desempeña un papel fundamental en el sector agroalimentario de España. Sin embargo, se ha observado un descenso general en el consumo de carne en la sociedad, debido al aumento de las éticas veganas y vegetarianas que promueven una alimentación sin productos de origen animal.

Además, la industria cárnica se enfrenta a debates y preocupaciones, como el nivel adecuado de consumo de carne, el impacto de las "macro granjas" en el medio ambiente y el bienestar animal.

El aumento de la inflación no solo afecta el precio de los productos cárnicos, sino también el costo de los insumos necesarios para la producción. Asimismo, la propagación de enfermedades como la peste porcina africana ha reducido las ventas de cerdo a China, mientras que otras enfermedades como la gripe aviar y la viruela ovina han impactado en diferentes ramas del sector.

A pesar de estos desafíos, la producción de carnes frescas y congeladas en España, así como las importaciones y exportaciones, han mostrado datos positivos en 2021. Sin embargo, el ritmo de crecimiento es inferior al de años anteriores, lo cual refleja la inestabilidad del contexto actual.

A lo largo del año 2021, el sector cárnico español ha logrado consolidarse como uno de los líderes en el mercado europeo de la carne de vacuno, a pesar de las incertidumbres relacionadas con barreras comerciales en el mercado mundial. Estas circunstancias generan un escenario complejo para el sector, que deberá adaptarse y encontrar nuevas estrategias para mantener su posición y afrontar los retos futuros.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 6. Ingeniería de las obras.

INDICE ANEJO 6

- Subanejo 6.1: Cálculo de la estructura.
- Subanejo 6.2: Instalación de fontanería.
- Subanejo 6.3: Instalación de saneamiento.
- Subanejo 6.4: Instalación frigorífica.
- Subanejo 6.5: Instalación de Calefacción.
- Subanejo 6.6: Instalación de Electricidad e Iluminación.

MEMORIA-DOCUMENTO 1

Subanejo 6.1: Cálculo de la Estructura.

INDICE SUBANEJO 6.1

1. Justificación de la solución adoptada...	1
1.1. Estructura	2
1.2. Cimentación.....	2
1.3. Método de cálculo.....	2
1.3.1. Hormigón armado.....	2
1.3.2. Acero laminado y conformado.....	3
1.4. Cálculos por ordenador	4
2. Características de los materiales a utilizar	4
2.1. Hormigón.....	4
2.2. Aceros laminados.	6
2.3. Aceros conformados.....	6
2.4. Uniones entre elementos.....	7
2.5 Muros de fábrica.	7
2.6. Ensayos para realizar.....	7
2.7 Distorsión angular y deformaciones admisibles.....	7
3. Acciones adoptadas en el cálculo.....	8
3.1. Acciones permanentes.	9
3.2. Acciones de carga variable.	9
3.2.1. Sobrecarga de uso.....	9
3.2.2. Sobrecarga de nieve.	9
3.2.3. Acciones del viento	9
3.2.4. Acciones térmicas y reológicas.	9
3.3. Acciones accidentales.....	10
3.3.1. Acciones sísmicas.....	10
3.4. Combinación de acciones consideradas.....	10
3.4.1. Hormigón armado.....	11
3.4.2. Acero laminado10.....	14
3.4.3. Acero conformado	14
4. Listados de cálculo de la estructura.....	15

1. Justificación de la solución adoptada.

La elección de la solución constructiva se ajustará a la zona climática específica y considerará las características geológicas y de capacidad portante del terreno. Se optará por la construcción de una nave de dos aguas utilizando una estructura metálica, con una superficie total de 380 m². Dicha estructura estará compuesta por pórticos metálicos fabricados con perfiles IPE de acero laminado.

Para asegurar una distribución adecuada de las cargas entre los pórticos y las zapatas, se instalarán placas de anclaje fabricadas en acero S275. Estas placas se fijarán a las zapatas mediante pernos de anclaje, garantizando así la estabilidad y resistencia necesaria en la estructura.

Las características generales de la nave son las siguientes:

- Altura alero: 5 m
- Altura cumbre: 6.5 m
- Longitud: 25 m
- Luz: 15 m

La estructura estará compuesta por 6 pórticos tipo con una separación entre ellos de 5 metros.

El proyecto incluye la construcción de dos muelles, que desempeñarán funciones específicas dentro de la operativa de la industria. Estos muelles permitirán la entrada de materias primas y materiales auxiliares, así como la salida de productos terminados para su exportación a los clientes.

Ambos muelles tendrán las mismas dimensiones, con una amplitud de 3,4 metros y una longitud de 3,4 metros. Además, contarán con una puerta de acceso de 2,4 metros de altura y 2,85 metros de ancho. Estas dimensiones permitirán la entrada y salida cómoda de camiones y otros vehículos de carga, garantizando una logística eficiente en las operaciones de la industria.

En la siguiente figura se expone un esquema de cómo será el muelle de carga:

Figura 1: Muelle automático de carga y descarga.



1.1. Cimentación

La cimentación se llevará a cabo mediante zapatas de dimensiones 2,2 x 2,2 x 0,8. Las zapatas se ejecutarán en hormigón tipo: HA-25/P/20/IIA. Las zapatas irán unidas a través de vigas riostras.

Las vigas riostras que unen las zapatas se compondrán de un armado longitudinal inferior y superior de acero corrugado B500S.

1.2. Estructura

La nave es una estructura de construcción simple. Dentro de ella se encuentran divididas dos áreas, la zona de producción y la zona de oficinas, comedor, vestuarios y sala de reuniones.

- Cubierta formada por chapa metálica tipo sándwich con aislante de poliuretano
- Vigas de acero tipo IPE-270
- Pilares de acero IPE-270
- Correas de acero IPE-80

1.3. Método de cálculo

1.3.1. Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la

Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 10 del Código estructural y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 9 del mismo.

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

1.3.2. Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A

(Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de segundo orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

1.4. Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. Mediante el empleo de Metalpla XE10 Plus, se ha calculado y dimensionado la estructura y cimentación de la nave a proyectar.

2. Características de los materiales a utilizar

2.1. Hormigón armado

Hormigón

Tabla 1: Características hormigón armado.

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Flectados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25

Tipo de cemento (RC-16)	CE M I/32. 5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	50 0/30 0				
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20	30	1 5/ 20	2 5
Tipo de ambiente (agresividad)	II				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abram (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				

Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1,5				
Resistencia de cálculo del hormigón: fcd (N/mm ²)	16,66	16,66	16,66	16,66	16,66

Acero en barras.

Tabla 2: Características acero en barras.

	Toda la obra
Designación	B-500
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo de acero: fyd (N/mm ²)	434,78

Acero en Mallazos.

Tabla 3. Características acero en Mallazos.

	Toda la obra
Designación	B-500 T
Límite Elástico (N/mm ²)	500

Ejecución.

Tabla 4 Características en ejecución.

	Toda la obra
Nivel de Control previsto	Normal
Coefficiente de Mayoración de las acciones desfavorables	1,5

2.2. Aceros laminados.

Tabla 5: Características aceros laminados.

		Toda obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275JO
	Límite Elástico (N/mm ²)	275
Acero Chapas	Clase y Designación	S275JO
	Límite Elástico (N/mm ²)	275

2.3. Aceros conformados.

Tabla 6: Características aceros laminados.

		Toda obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235JO
	Límite Elástico (N/mm ²)	235
Acero Chapas	Clase y Designación	S235JO
	Límite Elástico (N/mm ²)	235

2.4. Uniones entre elementos.

Tabla 7: Características de las uniones entre elementos.

	Toda la obra
Tornillos Ordinarios	A-4t
Tornillos Calibrados	A-4t
Tornillo de Alta Resistencia	A-10t
Roblones	
Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S

2.5 Muros de fábrica

El muro exterior se compone de un panel de GRC tipo sándwich con un espesor de 100 mm y un núcleo de aislamiento de EPS. A continuación, se añade un trasdosado que consta de una cámara de aire, lana mineral entre guías metálicas, placas de yeso y una capa final de placa de yeso con acabado pintado. En aquellos casos donde se requiera una limpieza exhaustiva para lograr una desinfección adecuada, se utilizará el mismo cerramiento, pero el trasdosado final se reemplazará por un alicatado. Esto proporcionará una superficie lisa y fácilmente lavable.

2.6. Ensayos para realizar

Hormigón Armado. De acuerdo con los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. 13. Gestión de la calidad de los productos en estructuras de hormigón. Art. 56 y siguientes del Código Estructural.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural.

2.7 Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo con la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: $l/300$

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo con lo indicado en la norma. Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo con unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Tabla 7: Flechas máximas relativas y absolutas.

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta/L < 1/300$ FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta/L < 1/300$	Relativa: $\delta/L < 1/400$ Relativa: $\delta/L < 1/500$ $\delta/L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta/L < 1/500$ Relativa: $\delta/L < 1/500$ $\delta/L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Tabla 8. Desplazamientos horizontales.

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta/H < 1/500$

3. Acciones adoptadas en el cálculo.

En esta sección se describen minuciosamente las acciones consideradas para el cálculo de la estructura, teniendo en cuenta las pautas establecidas en el DB-SE-AE (Documento Básico de Seguridad Estructural, Acciones en la edificación). Se han tenido en cuenta todas las consideraciones y directrices especificadas en dicho documento para garantizar la seguridad y resistencia adecuada de la estructura.

3.1. Acciones permanentes

Dentro de esta categoría se incluyen las acciones relacionadas con el peso propio de la estructura, así como el de los materiales utilizados, como correas y cubiertas, entre otros. Además, se considera el peso adicional generado por la instalación fotovoltaica, compuesta por paneles solares y sus soportes. Estas acciones son tenidas en cuenta para evaluar adecuadamente las cargas que actúan sobre la estructura y garantizar su estabilidad y resistencia.

3.2. Acciones de carga variable

3.2.1. Sobrecarga de uso

Siguiendo el DB- SE- AE, se establece una sobrecarga de uso de 0,4 kN/m², siendo la cubierta ligera sobre correas y únicamente accesible para su conservación o mantenimiento.

3.2.2. Sobrecarga de nieve

Metapla determina la sobrecarga de nieve, considerando los siguientes datos introducidos en relación a la ubicación y las características de la industria a proyectar:

- Zona: 3.
- Altitud: 751 m.

3.2.3. Acciones del viento

Para determinar las cargas de viento, se consideran los siguientes parámetros:

- Grado de aspereza: Con base en las características del lugar donde se llevará a cabo el proyecto, se establece un grado de aspereza III.
- Zona eólica: Según las especificaciones del DB-SE-AE, el municipio en el que se ubicará la industria se encuentra en la zona eólica B, con una velocidad básica del viento de 27 m/s.
- Porcentaje de huecos: Se asume un porcentaje de huecos del 0%, lo que indica que no existen aberturas en la estructura que permitan el paso directo del viento.

Estos parámetros son considerados al calcular las cargas de viento que actúan sobre la estructura, asegurando así su estabilidad y resistencia frente a las fuerzas generadas por el viento.

3.2.4. Acciones térmicas y reológicas

No se necesitan de juntas de dilatación debido a las dimensiones de las barras metálicas continuas.

3.3. Acciones accidentales

3.3.1. Acciones sísmicas

Según la norma de construcción sismo resistente NCSE-02, debido al uso y la ubicación del edificio en el municipio de Villamartín de Campos (Palencia), no se deben considerar las acciones sísmicas.

Esto significa que las cargas generadas por movimientos sísmicos no serán tomadas en cuenta en el diseño y cálculo de la estructura del edificio.

3.4. Combinación de acciones consideradas

3.4.1. Hormigón armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

E.L.U. de rotura. Hormigón: art. 33 del Código estructural

O Situaciones no sísmicas

O Situaciones sísmicas

Los coeficientes empleados en este caso se detallan en la Tabla 9 y Tabla 10.

Tabla 9. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación persistente o Transitoria. (Hormigón).

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento
Carga permanente (G)	γ_a 1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Tabla 10. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación sísmica. (Hormigón).

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento
Carga permanente (G)	γ_a 1.00	1.00	1.00	1.0
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: art. 33 del Código estructural

- Situaciones no sísmicas
- Situaciones sísmicas

Los coeficientes empleados en este caso se detallan en la Tabla 11 y Tabla 12.

Tabla 11. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación persistente o transitoria. (Hormigón en cimentaciones).

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento
Carga permanente (G)	(γ_a) 1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Tabla 12. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación sísmica. (Hormigón en cimentaciones).

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

3.4.2 Acero laminado

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

- Situaciones no sísmicas
- Situaciones sísmicas

Los coeficientes empleados en este caso se detallan en la Tabla 13 y Tabla 14.

Tabla 13. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación persistente o transitoria.(Acero laminado).

Situación 1: Persistente o transitoria				
Coeficientes parciales de seguridad (γ)				
Coeficientes de combinación (ψ)				
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento
Carga permanente (G)	0,80	1,35	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,50	1,00	0,70
Viento (Q)	0,00	1,50	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,50	1,00	0,50
Sismo (A)	-	-	-	-

Tabla 14. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación sísmica. (Acerolaminado).

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1,00	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00	0,30	0,30
Viento (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	1,00	0,30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

3.4.3 Acero conformado

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

4. Listados de cálculo de la estructura

En esta sección se incluyen los listados y cálculos de la estructura de la nave que se va a proyectar, los cuales han sido realizados utilizando el software MetalplaXE10_Plus. Antes de estos listados, se presentan los esquemas de la estructura con la numeración de los nodos y las barras correspondientes (ver Ilustración 2 y 3).

Estos esquemas proporcionan una representación visual de la disposición y organización de la estructura, permitiendo una mejor comprensión de los elementos involucrados en el diseño.

Los listados y cálculos son fundamentales para garantizar la seguridad y resistencia adecuada de la estructura de la nave.

Figura 2: Esquema de la estructura.

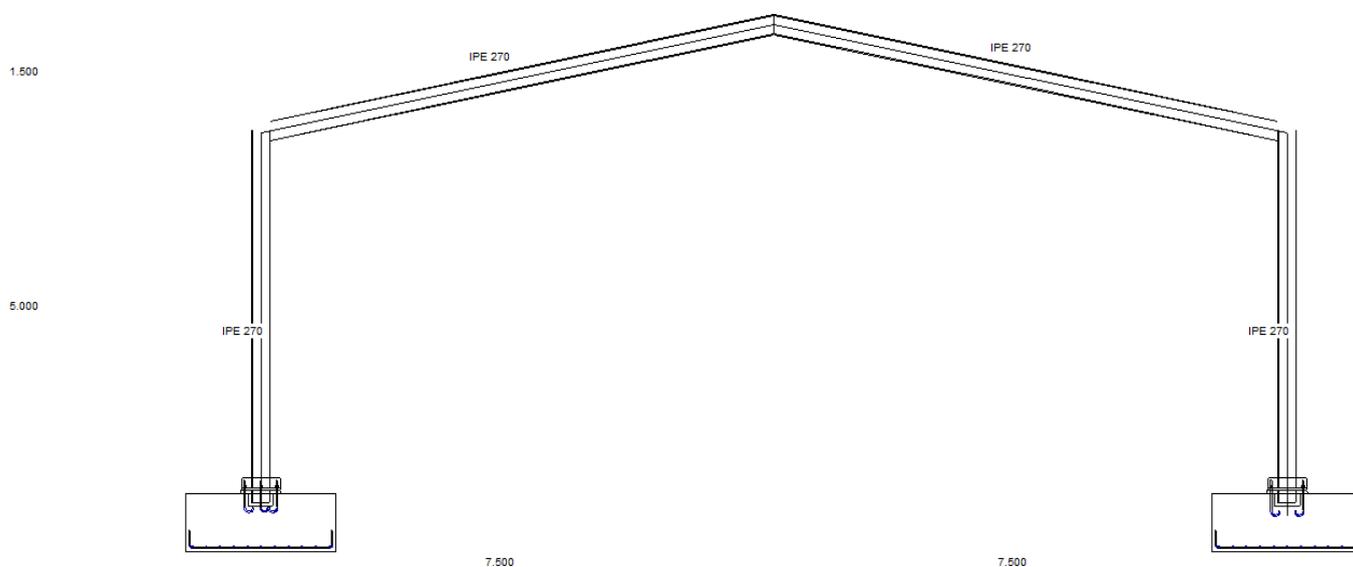
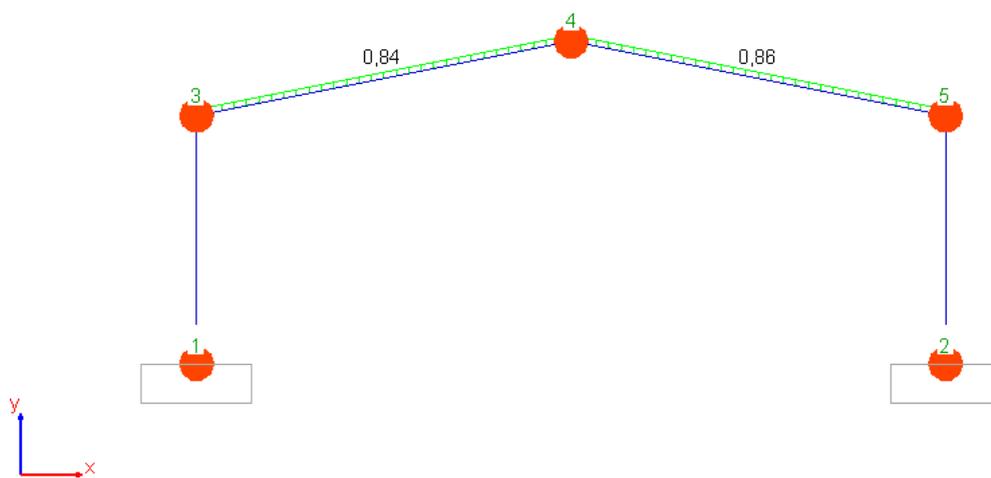


Figura 3: Esquema del pórtico tipo



Listados y cálculos de la estructura

Proyecto: INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura: Trabajo de Fin De Grado

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	7
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Nú	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
7	Permanente	Permanente

Proyecto: INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS**Estructura: Trabajo de Fin De Grado****Acciones climáticas**

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	25,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	15,00 m
	Pendiente del faldón	0,20 %
	Altura de paredes	5,00 m
	Altura de cumbrera	6,50 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	750 m
Viento	Grado de aspereza	Grado III
	Velocidad	Zona B
	Porcentaje de huecos	0 %
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	0,14 kN/m ²
	Viento. Mayor succión	-0,73 kN/m ²
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto: INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura: Trabajo de Fin De Grado

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	15,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	7,50	6,50	0,00	Nudo libre
5	15,00	5,00	0,00	Nudo libre

Proyecto: INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura: Trabajo de Fin De Grado

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo	Nudo	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	6,52	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	15,95	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	9,66	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	7,39	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto: INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura: Trabajo de Fin De Grado

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	IPE	270	Material menú
2	IPE	270	Material menú
3	IPE	270	Material menú
4	IPE	270	Material menú

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

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	0,371	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,371	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,371	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,858	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,371	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	4,059	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,955	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	2,486	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	3,737	258,7	0,00	1,30
4	4	Uniforme	Generales	1,083	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2,295	-78,69	0,00	1,30
5	1	Uniforme	Generales	4,059	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,955	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,765	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,342	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	4,483	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	4,483	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	4,055	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	4,061	-78,69	0,00	0,00
7	4	Uniforme	Generales	0,980	90	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto: INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura: Trabajo de Fin De Grado

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS						
COMBINACIO	1	2	3	4	5	6	7
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	
13	0,80			1,50			
14	0,80				1,50		
15	0,80					1,50	

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ² .).....:	25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración γ_c:	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 γ_s:	1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....:	0,2
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno	0,5
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración γ_f:	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

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
2,2	2,2	0,8	0		0	0	1
2,2	2,2	0,8	0		0	0	2

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DESPLAZAMIENTOS DE LOS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Combinació	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Combinació	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		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
<i>Cálculo</i>	1	-3,67	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	2	-10,80	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Integridad</i>		-4,88	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		-4,88	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	3	-11,67	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Integridad</i>		-5,49	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Confort</i>		-5,49	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	4	13,51	0,07	0,00	0,00	0,00	0,08

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		11,49	0,12	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		11,49	0,12	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	5	22,12	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Integridad</i>		17,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		17,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	6	6,85	0,16	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Integridad</i>		7,01	0,16	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Confort</i>		7,01	0,16	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	7	-1,41	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Integridad</i>		1,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		1,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	8	3,93	-0,22	0,00	0,00	0,00	-0,70
<i>Integridad</i>		4,80	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		4,80	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	9	-5,54	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Integridad</i>		-1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		-1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	10	9,44	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Integridad</i>		8,75	0,07	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Confort</i>		8,75	0,07	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	11	18,19	-0,21	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Integridad</i>		14,41	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Confort</i>		14,41	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	12	2,70	0,09	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		4,27	0,11	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Confort</i>		4,27	0,11	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	13	15,02	0,09	0,00	0,00	0,00	0,13

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		11,49	0,12	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		11,49	0,12	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	14	23,58	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Integridad</i>		17,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		17,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	15	8,38	0,18	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		7,01	0,16	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Confort</i>		7,01	0,16	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Apariencia</i>		-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10

Nudo : 4

Clase	Combinació	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,03	-18,89	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	-0,03	-57,40	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-24,97	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-24,97	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	-0,03	-62,28	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-28,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-28,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	9,80	18,70	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		6,60	25,08	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		6,60	25,08	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	24,35	-11,68	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Integridad</i>		16,19	4,83	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		16,19	4,83	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	-0,01	35,12	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,02	36,41	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,02	36,41	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	5,98	-38,88	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Integridad</i>		3,96	-13,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		3,96	-13,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	14,76	-57,82	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		9,72	-25,18	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		9,72	-25,18	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	-0,02	-28,28	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,01	-6,24	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,01	-6,24	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	9,87	-2,24	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		6,60	11,04	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		6,60	11,04	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	24,48	-33,12	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Integridad</i>		16,19	-9,21	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		16,19	-9,21	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	-0,01	14,60	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,02	22,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,02	22,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	9,79	26,22	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		6,60	25,08	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		6,60	25,08	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	24,31	-3,98	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Integridad</i>		16,19	4,83	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		16,19	4,83	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	15	0,00	42,49	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DESPLAZAMIENTOS DE LOS (mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>	0,02	36,41	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>	0,02	36,41	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>	-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinació	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	3,61	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	2	10,73	-0,23	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Integridad</i>		4,88	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		4,88	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	3	11,60	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,44
<i>Integridad</i>		5,49	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Confort</i>		5,49	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	4	6,09	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Integridad</i>		1,69	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		1,69	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	5	26,55	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Integridad</i>		15,22	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Confort</i>		15,22	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	6	-6,87	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Integridad</i>		-6,98	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Confort</i>		-6,98	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	7	13,35	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		6,50	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		6,50	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	8	25,56	-0,33	0,00	0,00	0,00	0,09

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		14,62	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		14,62	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	9	5,50	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	10	10,29	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Integridad</i>		4,43	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		4,43	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	11	30,73	-0,30	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Integridad</i>		17,97	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Confort</i>		17,97	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	12	-2,72	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Integridad</i>		-4,24	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		-4,24	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	13	4,56	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Integridad</i>		1,69	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		1,69	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	14	25,03	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,49
<i>Integridad</i>		15,22	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Confort</i>		15,22	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	15	-8,37	0,18	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Integridad</i>		-6,98	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Confort</i>		-6,98	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Apariencia</i>		2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

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), corresponde 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 dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DESPLAZAMIENTOS DE LOS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		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
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		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
<i>Cálculo</i>	1	-2,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	-4,88	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,17

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	-5,49	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	11,49	0,12	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	17,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	7,01	0,16	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	-2,31	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		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
<i>Cálculo</i>	1	-0,02	-13,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-24,97	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-28,08	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	6,60	25,08	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	16,19	4,83	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,02	36,41	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	-1,22	-5,58	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		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
<i>Cálculo</i>	1	2,69	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	4,88	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	5,49	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	1,69	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,23

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	15,22	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	-6,98	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	-0,13	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mKN)

Barra : 1

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	1	-15,031	8,088	0,000	0,000	0,000	-17,053
	3	-12,526	8,086	0,000	0,000	0,000	-23,381
2	1	-40,120	24,318	0,000	0,000	0,000	-51,030
	3	-37,615	24,312	0,000	0,000	0,000	-70,539
3	1	-43,242	26,347	0,000	0,000	0,000	-55,262
	3	-40,737	26,341	0,000	0,000	0,000	-76,453
4	1	19,480	-33,192	0,000	0,000	0,000	55,774
	3	21,903	-2,742	0,000	0,000	0,000	34,061
5	1	-15,702	-24,413	0,000	0,000	0,000	49,521
	3	-13,332	6,040	0,000	0,000	0,000	-3,589
6	1	30,597	2,955	0,000	0,000	0,000	15,743
	3	33,147	-30,666	0,000	0,000	0,000	53,537
7	1	-22,636	1,444	0,000	0,000	0,000	-11,392
	3	-20,126	19,709	0,000	0,000	0,000	-41,488
8	1	-43,763	6,763	0,000	0,000	0,000	-15,060
	3	-41,272	25,030	0,000	0,000	0,000	-64,417
9	1	-15,898	23,034	0,000	0,000	0,000	-35,369
	3	-13,416	2,858	0,000	0,000	0,000	-29,359
10	1	5,309	-24,168	0,000	0,000	0,000	36,772
	3	7,757	6,279	0,000	0,000	0,000	7,952
11	1	-29,879	-15,368	0,000	0,000	0,000	30,619
	3	-27,485	15,083	0,000	0,000	0,000	-29,908
12	1	16,459	11,926	0,000	0,000	0,000	-3,245
	3	18,982	-21,696	0,000	0,000	0,000	27,669
13	1	25,623	-36,455	0,000	0,000	0,000	62,678
	3	27,016	-6,007	0,000	0,000	0,000	43,479
14	1	-9,557	-27,682	0,000	0,000	0,000	56,385
	3	-8,216	2,767	0,000	0,000	0,000	5,903
15	1	36,728	-0,291	0,000	0,000	0,000	22,643
	3	38,268	-33,913	0,000	0,000	0,000	62,870

Barra : 2

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	2	-15,143	-8,088	0,000	0,000	0,000	16,987
	5	-12,638	-8,086	0,000	0,000	0,000	23,446

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
2	2	-40,232	-24,317	0,000	0,000	0,000	50,964
	5	-37,727	-24,312	0,000	0,000	0,000	70,604
3	2	-43,355	-26,347	0,000	0,000	0,000	55,196
	5	-40,850	-26,341	0,000	0,000	0,000	76,518
4	2	2,119	-8,151	0,000	0,000	0,000	13,394
	5	4,606	6,515	0,000	0,000	0,000	-9,303
5	2	-7,749	-25,544	0,000	0,000	0,000	62,282
	5	-5,322	-10,868	0,000	0,000	0,000	28,750
6	2	30,517	-2,968	0,000	0,000	0,000	-15,740
	5	33,067	30,652	0,000	0,000	0,000	-53,471
7	2	-33,004	-26,364	0,000	0,000	0,000	53,259
	5	-30,523	-17,560	0,000	0,000	0,000	56,547
8	2	-38,879	-36,904	0,000	0,000	0,000	82,696
	5	-36,420	-28,094	0,000	0,000	0,000	79,794
9	2	-15,991	-23,042	0,000	0,000	0,000	35,344
	5	-13,509	-2,866	0,000	0,000	0,000	29,425
10	2	-11,998	-17,243	0,000	0,000	0,000	32,633
	5	-9,523	-2,576	0,000	0,000	0,000	16,913
11	2	-21,814	-34,722	0,000	0,000	0,000	81,643
	5	-19,400	-20,044	0,000	0,000	0,000	55,271
12	2	16,379	-11,940	0,000	0,000	0,000	3,247
	5	18,902	21,682	0,000	0,000	0,000	-27,604
13	2	8,288	-4,859	0,000	0,000	0,000	6,424
	5	9,759	9,805	0,000	0,000	0,000	-18,788
14	2	-1,599	-22,218	0,000	0,000	0,000	55,260
	5	-0,188	-7,548	0,000	0,000	0,000	19,154
15	2	36,694	0,278	0,000	0,000	0,000	-22,615
	5	38,234	33,899	0,000	0,000	0,000	-62,831

Barra : 3

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	3	-10,351	-10,731	0,000	0,000	0,000	23,381
	4	-7,933	1,518	0,000	0,000	0,000	11,851
2	3	-30,900	-32,421	0,000	0,000	0,000	70,539
	4	-23,802	4,525	0,000	0,000	0,000	36,144
3	3	-33,447	-35,138	0,000	0,000	0,000	76,453
	4	-25,783	4,888	0,000	0,000	0,000	39,231

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
4	3	7,092	20,903	0,000	0,000	0,000	-34,061
	4	9,482	-2,669	0,000	0,000	0,000	-12,542
5	3	-8,572	-11,863	0,000	0,000	0,000	3,589
	4	-6,156	9,159	0,000	0,000	0,000	6,751
6	3	36,729	26,269	0,000	0,000	0,000	-53,537
	4	39,018	-8,024	0,000	0,000	0,000	-16,242
7	3	-23,186	-15,997	0,000	0,000	0,000	41,488
	4	-15,288	2,521	0,000	0,000	0,000	23,922
8	3	-32,391	-35,786	0,000	0,000	0,000	64,417
	4	-24,744	9,502	0,000	0,000	0,000	36,098
9	3	-5,372	-12,621	0,000	0,000	0,000	29,359
	4	2,575	-0,542	0,000	0,000	0,000	20,983
10	3	-4,622	8,845	0,000	0,000	0,000	-7,952
	4	0,602	-0,860	0,000	0,000	0,000	0,547
11	3	-20,163	-24,008	0,000	0,000	0,000	29,908
	4	-15,095	10,893	0,000	0,000	0,000	20,245
12	3	25,032	14,297	0,000	0,000	0,000	-27,669
	4	30,214	-6,134	0,000	0,000	0,000	-3,549
13	3	11,352	25,241	0,000	0,000	0,000	-43,479
	4	12,704	-3,318	0,000	0,000	0,000	-17,228
14	3	-4,356	-7,495	0,000	0,000	0,000	-5,903
	4	-2,913	8,537	0,000	0,000	0,000	1,920
15	3	40,983	30,576	0,000	0,000	0,000	-62,870
	4	42,212	-8,702	0,000	0,000	0,000	-20,788

Barra : 4

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	4	-7,915	-1,611	0,000	0,000	0,000	-11,851
	5	-10,372	10,840	0,000	0,000	0,000	-23,446
2	4	-23,784	-4,618	0,000	0,000	0,000	-36,144
	5	-30,921	32,531	0,000	0,000	0,000	-70,604
3	4	-25,765	-4,981	0,000	0,000	0,000	-39,231
	5	-33,468	35,248	0,000	0,000	0,000	-76,518
4	4	9,773	1,232	0,000	0,000	0,000	12,542
	5	7,295	-3,230	0,000	0,000	0,000	9,303
5	4	-9,186	6,115	0,000	0,000	0,000	-6,751
	5	-11,680	3,168	0,000	0,000	0,000	-28,750

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
6	4	39,030	7,965	0,000	0,000	0,000	16,242
	5	36,700	-26,194	0,000	0,000	0,000	53,471
7	4	-15,118	-3,397	0,000	0,000	0,000	-23,922
	5	-22,996	26,668	0,000	0,000	0,000	-56,547
8	4	-26,504	-0,341	0,000	0,000	0,000	-36,098
	5	-34,300	30,646	0,000	0,000	0,000	-79,794
9	4	2,589	0,470	0,000	0,000	0,000	-20,983
	5	-5,398	12,711	0,000	0,000	0,000	-29,425
10	4	0,886	-0,563	0,000	0,000	0,000	-0,547
	5	-4,373	8,843	0,000	0,000	0,000	-16,913
11	4	-18,085	4,408	0,000	0,000	0,000	-20,245
	5	-23,299	15,339	0,000	0,000	0,000	-55,271
12	4	30,225	6,075	0,000	0,000	0,000	3,549
	5	25,003	-14,221	0,000	0,000	0,000	27,604
13	4	12,990	1,914	0,000	0,000	0,000	17,228
	5	11,548	-7,617	0,000	0,000	0,000	18,788
14	4	-5,966	6,766	0,000	0,000	0,000	-1,920
	5	-7,445	-1,255	0,000	0,000	0,000	-19,154
15	4	42,216	8,681	0,000	0,000	0,000	20,788
	5	40,963	-30,545	0,000	0,000	0,000	62,831

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mKN)

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	1	-11,139	5,980	0,000	0,000	0,000	-12,631
	3	-9,283	5,980	0,000	0,000	0,000	-17,270
2	1	-16,758	10,748	0,000	0,000	0,000	-22,658
	3	-16,758	10,748	0,000	0,000	0,000	-31,081
3	1	-18,846	12,087	0,000	0,000	0,000	-25,481
	3	-18,846	12,087	0,000	0,000	0,000	-34,954
4	1	22,956	-27,536	0,000	0,000	0,000	48,617
	3	22,956	-7,241	0,000	0,000	0,000	38,325
5	1	-0,520	-21,625	0,000	0,000	0,000	44,269
	3	-0,520	-1,330	0,000	0,000	0,000	13,120
6	1	30,424	-3,506	0,000	0,000	0,000	22,003
	3	30,424	-25,921	0,000	0,000	0,000	51,564
7	1	-1,716	2,404	0,000	0,000	0,000	-6,251
	3	-1,716	2,404	0,000	0,000	0,000	-5,767

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	2	-11,222	-5,980	0,000	0,000	0,000	12,583
	5	-9,366	-5,980	0,000	0,000	0,000	17,318
2	2	-16,758	-10,748	0,000	0,000	0,000	22,658
	5	-16,758	-10,748	0,000	0,000	0,000	31,081
3	2	-18,846	-12,087	0,000	0,000	0,000	25,481
	5	-18,846	-12,087	0,000	0,000	0,000	34,954
4	2	11,501	-0,062	0,000	0,000	0,000	-2,328
	5	11,501	9,713	0,000	0,000	0,000	-21,800
5	2	4,848	-11,605	0,000	0,000	0,000	30,078
	5	4,848	-1,830	0,000	0,000	0,000	3,511
6	2	30,446	3,497	0,000	0,000	0,000	-21,958
	5	30,446	25,912	0,000	0,000	0,000	-51,564
7	2	-5,780	-2,404	0,000	0,000	0,000	3,883
	5	-5,780	-2,404	0,000	0,000	0,000	8,135

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
-----------	------	------	------------	------------	--------	---------	---------

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
1	3	-7,685	-7,930	0,000	0,000	0,000	17,270
	4	-5,871	1,138	0,000	0,000	0,000	8,702
2	3	-13,825	-14,325	0,000	0,000	0,000	31,081
	4	-10,539	2,108	0,000	0,000	0,000	15,640
3	3	-15,548	-16,110	0,000	0,000	0,000	34,954
	4	-11,852	2,370	0,000	0,000	0,000	17,589
4	3	11,602	21,090	0,000	0,000	0,000	-38,325
	4	11,602	-2,782	0,000	0,000	0,000	-16,270
5	3	1,202	-0,771	0,000	0,000	0,000	-13,120
	4	1,202	5,080	0,000	0,000	0,000	-3,360
6	3	31,384	24,750	0,000	0,000	0,000	-51,564
	4	31,384	-6,265	0,000	0,000	0,000	-19,127
7	3	-2,693	-1,211	0,000	0,000	0,000	5,767
	4	-2,693	-1,211	0,000	0,000	0,000	3,498

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	4	-5,857	-1,207	0,000	0,000	0,000	-8,702
	5	-7,701	8,011	0,000	0,000	0,000	-17,318
2	4	-10,539	-2,108	0,000	0,000	0,000	-15,640
	5	-13,825	14,325	0,000	0,000	0,000	-31,081
3	4	-11,852	-2,370	0,000	0,000	0,000	-17,589
	5	-15,548	16,110	0,000	0,000	0,000	-34,954
4	4	11,780	1,894	0,000	0,000	0,000	16,270
	5	11,780	-9,373	0,000	0,000	0,000	21,800
5	4	-0,844	5,152	0,000	0,000	0,000	3,360
	5	-0,844	-5,112	0,000	0,000	0,000	-3,511
6	4	31,380	6,288	0,000	0,000	0,000	19,127
	5	31,380	-24,773	0,000	0,000	0,000	51,564
7	4	-2,020	-2,154	0,000	0,000	0,000	-3,498
	5	-3,490	5,196	0,000	0,000	0,000	-8,135

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	8,077	15,037	0,000	0,000	0,000	-17,053
2	24,228	40,174	0,000	0,000	0,000	-51,030
3	26,242	43,306	0,000	0,000	0,000	-55,262
4	-33,244	-19,390	0,000	0,000	0,000	55,774
5	-24,343	15,810	0,000	0,000	0,000	49,521
6	2,914	-30,601	0,000	0,000	0,000	15,743
7	1,437	22,637	0,000	0,000	0,000	-11,392
8	6,795	43,758	0,000	0,000	0,000	-15,060
9	23,016	15,924	0,000	0,000	0,000	-35,369
10	-24,178	-5,263	0,000	0,000	0,000	36,772
11	-15,259	29,935	0,000	0,000	0,000	30,619
12	11,917	-16,465	0,000	0,000	0,000	-3,245
13	-36,531	-25,514	0,000	0,000	0,000	62,678
14	-27,637	9,687	0,000	0,000	0,000	56,385
15	-0,351	-36,728	0,000	0,000	0,000	22,643

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-8,077	15,149	0,000	0,000	0,000	16,987
2	-24,228	40,286	0,000	0,000	0,000	50,964
3	-26,242	43,418	0,000	0,000	0,000	55,196
4	-8,154	-2,109	0,000	0,000	0,000	13,394
5	-25,502	7,885	0,000	0,000	0,000	62,282
6	-2,927	-30,521	0,000	0,000	0,000	-15,740
7	-26,274	33,076	0,000	0,000	0,000	53,259
8	-36,701	39,071	0,000	0,000	0,000	82,696
9	-23,024	16,017	0,000	0,000	0,000	35,344
10	-17,218	12,033	0,000	0,000	0,000	32,633
11	-34,586	22,029	0,000	0,000	0,000	81,643
12	-11,931	-16,386	0,000	0,000	0,000	3,247
13	-4,867	-8,284	0,000	0,000	0,000	6,424
14	-22,209	1,710	0,000	0,000	0,000	55,260
15	0,338	-36,694	0,000	0,000	0,000	-22,615

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	5,980	11,139	0,000	0,000	0,000	-12,631
2	10,748	16,758	0,000	0,000	0,000	-22,658
3	12,087	18,846	0,000	0,000	0,000	-25,481
4	-27,536	-22,956	0,000	0,000	0,000	48,617
5	-21,625	0,520	0,000	0,000	0,000	44,269
6	-3,506	-30,424	0,000	0,000	0,000	22,003
7	2,404	1,716	0,000	0,000	0,000	-6,251

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-5,980	11,222	0,000	0,000	0,000	12,583
2	-10,748	16,758	0,000	0,000	0,000	22,658
3	-12,087	18,846	0,000	0,000	0,000	25,481
4	-0,062	-11,501	0,000	0,000	0,000	-2,328
5	-11,605	-4,848	0,000	0,000	0,000	30,078
6	3,497	-30,446	0,000	0,000	0,000	-21,958
7	-2,404	5,780	0,000	0,000	0,000	3,883

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente 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 axial 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 1 y 2, respecto al eje $y-y$.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axial plástico. $N_{pl} = A f_y$

$M_{el,y}$ 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_{Ny} y e_{Nz} 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_{Ny} y e_{Nz} son nulos.

Coefficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ 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

$$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi^2 / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0.5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0.5} \text{ siendo:}$$

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:

$k_\phi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\phi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\phi = 0,70$ 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:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_A)^{0.5}$$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{t,Rd}$

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \cdot x_{fy} / \gamma_M) + M^*_{y'} / \{X_{LT} \cdot (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + M^*_{z'} / (W_z \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A^* \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot M^*_{z'} / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M^*_{y'} / (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A^* \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot M^*_{z'} / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M^*_{y'} / (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

$$M^*_{y'} = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}$$

$$M^*_{z'} = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}$$

$$A^* = A_{eff}$$

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.

$$M^*_{y'} = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}$$

$$M^*_{z'} = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}$$

$$A^* = A_{eff}$$

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.

$$M_{cr} = c_1 \cdot x \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{1/2} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \} ;$$

$$\kappa = L_v \cdot x \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{1/2}$$

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

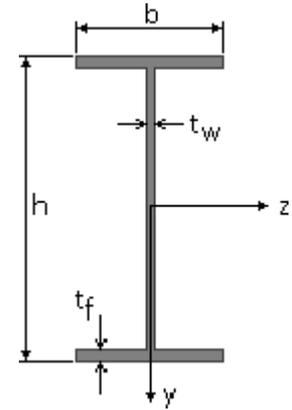
IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
45,9	429	62,2	484	92,9

I _z	I _y	I _{tor}
5790	420	15,4

Módulos de elasticidad y				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 b = 135 h = 270
 t_w = 6,6 t_f = 10,2

Pandeo						
Eje	i _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	6,52 = 1,30 x 5,00	58,09	86,81	0,67	0,77	0,862
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	165,29	86,81	1,9	2,60	0,229

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M* z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M* / y (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M* z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M* / y (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M* z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M* / y (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin M*

=M_{yy,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} =

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} * N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A)^{1/2} }

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A)^{1/2} }

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 40,74 x 10³ / (4590 x 275 / 1,05) + 76,45 x 10⁶ / {1 x 484000 x 275 / 1,05} = 0,637 (167 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(3) =1,90; λ_y(3) =165; β_y(3) =1,00

N_{Rk} = 4590 x 275 / 1,05 = 120214 N; N_{Ed} = -40737 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,411; k_{yy} = 0,813

i(Comb.:3) = 43242,43 / (0,229 x 4590 x 275 / 1,05) + 0,411 x 76453304 / {1 x 484000 x 275 / 1,05} = 0,405 (106

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 0,80$; $\lambda_z(3) = 70$; $\beta_z(3) = 1,56$; $\alpha_{\text{crit}}(3) = 45,06$

$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}$; $N_{Ed} = -40737 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,488$; $k_{zz} = 0,684$

$i(\text{Comb.:}3) = 43242,43 / (0,79 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 76453304 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} = 0,458$ (120

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 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 : $V_{y,Ed} = 36454,59 \text{ N}$ Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2209,32 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N}$ Ec.8

$i(13) = 36455 / 334073 = 0,11$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 64 %

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

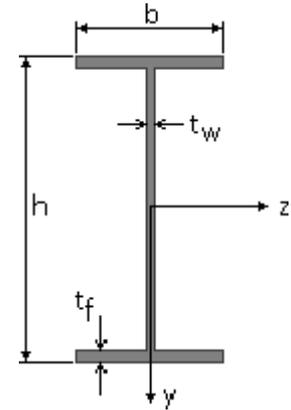
IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
45,9	429	62,2	484	92,9

I _z	I _y	I _{tor}
5790	420	15,4

Módulos de elasticidad y				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 b = 135 h = 270
 t_w = 6,6 t_f = 10,2

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	15,95 = 3,19 x 5,00	142,03	86,81	1,64	1,99	0,320
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	165,29	86,81	1,9	2,60	0,229

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M* z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M* / y (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M* z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M* / y (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M* z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M* / y (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin M*

=M_{yy,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} =

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} * N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr}= c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π²/ κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A)^{1/2}

M_{cr}= c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π²/ κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A)^{1/2}

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 38,88 x 10³ / (4590 x 275 / 1,05) + 82,7 x 10⁶ / {1 x 484000 x 275 / 1,05} = 0,685 (179 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(8) =1,90; λ_y(8) =165; β_y(8) =1,00

N_{Rk} = 4590 x 275 / 1,05 = 120214 N; N_{Ed} = -38879 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,410; k_{yy} = 0,798

i(Comb.:8) = 38879,22 / (0,229 x 4590 x 275 / 1,05) + 0,410 x 82696320 / {1 x 484000 x 275 / 1,05} = 0,409 (107

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(8) = 0,83$; $\lambda_z(8) = 72$; $\beta_z(8) = 1,62$; $\alpha_{\text{crit}}(8) = 46,58$

$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}$; $N_{Ed} = -36420 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,479$; $k_{zz} = 0,684$

$i(\text{Comb.:}8) = 38879,22 / (0,78 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 82696320 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} = 0,488 \quad (128)$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 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 : $V_{y,Ed} = 36904,05 \text{ N}$ Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2209,32 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N Ec.8}$

$i(8) = 36904 / 334073 = 0,11$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 69 %

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

COMPROBACION DE BARRAS.

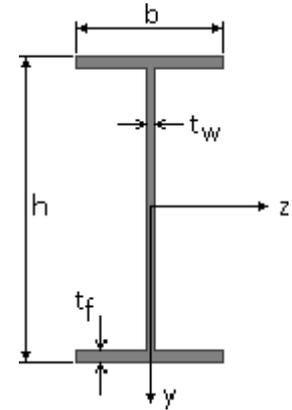
Barra : 3

IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
45,9	429	62,2	484	92,9

I _z	I _y	I _{tor}	Módulos de elasticidad y N/mm ²	
5790	420	15,4	E	G
			f _y	f _u
			210000	80769,2
			275	410



Dimensiones en mm
 b = 135 h = 270
 t_w = 6,6 t_f = 10,2

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x I	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	9,66 = 1,26 x 7,65	86,04	86,81	0,99	1,07	0,672
y-y	4,50 = 0,59 x 7,65	148,67	86,81	1,71	2,22	0,275

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M*_y / {W_y x f_y / γ_M} Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M*_y / {W_y x f_y / γ_M} Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M*_y / {W_y x f_y / γ_M} Pandeo eje fuerte z-z (con y sin M*)

=M_{yy,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} =

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} * N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A)^{1/2} }

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A)^{1/2} }

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 33,45 x 10³ / (4590 x 275 / 1,05) + 76,45 x 10⁶ / {1 x 484000 x 275 / 1,05} = 0,631 (165 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(3) =1,71; λ_y(3) =149; β_y(3) =0,58

N_{Rk} = 4590 x 275 / 1,05 = 120214 N; N_{Ed} = -25783 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,411; k_{yy} = 0,760

i(Comb.:3) = 33446,89 / (0,275 x 4590 x 275 / 1,05) + 0,411 x 76453304 / {1 x 484000 x 275 / 1,05} = 0,349 (91

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 0,92$; $\lambda_z(3) = 79$; $\beta_z(3) = 1,16$; $\alpha_{\text{crit}}(3) = 45,06$

$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}$; $N_{Ed} = -33447 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,456$; $k_{zz} = 0,684$

$i(\text{Comb.:}3) = 33446,89 / (0,72 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 76453304 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} = 0,451$ (118)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 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 : $V_{y,Ed} = 35785,76 \text{ N}$ Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2209,32 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N}$ Ec.8

$i(8) = 35786 / 334073 = 0,107$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (11): $7,5 \text{ mm adm.} = l/300 = 25,4 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $2,2 \text{ mm adm.} = l/300 = 25,4 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 64 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 29 %

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

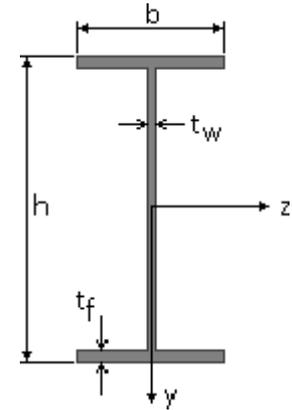
IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
45,9	429	62,2	484	92,9

I _z	I _y	I _{tor}
5790	420	15,4

Módulos de elasticidad y				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 b = 135 h = 270
 t_w = 6,6 t_f = 10,2

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x I	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	7,39 = 0,97 x 7,65	65,81	86,81	0,76	0,85	0,819
y-y	4,50 = 0,59 x 7,65	148,67	86,81	1,71	2,22	0,275

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M*_y / {W_y x f_y / γ_M} Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M*_y / {W_y x f_y / γ_M} Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M*_y / {W_y x f_y / γ_M} Pandeo eje fuerte z-z (con y sin M*

=M_{yy,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} =

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} * N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr}= c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π²/ κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A)^{1/2} }

M_{cr}= c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π²/ κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A)^{1/2} }

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 34,3 x 10³ / (4590 x 275 / 1,05) + 79,79 x 10⁶ / {1 x 484000 x 275 / 1,05} = 0,658 (172 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(8) =1,71; λ_y(8) =149; β_y(8) =0,58

N_{Rk} = 4590 x 275 / 1,05 = 120214 N; N_{Ed} = -34300 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,410; k_{yy} = 0,763

i(Comb.:8) = 34300,34 / (0,275 x 4590 x 275 / 1,05) + 0,410 x 79794272 / {1 x 484000 x 275 / 1,05} = 0,362 (95

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(8) = 0,89$; $\lambda_z(8) = 77$; $\beta_z(8) = 1,13$; $\alpha_{\text{crit}}(8) = 46,58$

$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}$; $N_{Ed} = -34300 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,458$; $k_{zz} = 0,684$

$i(\text{Comb.:}8) = 34300,34 / (0,74 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 79794272 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} = 0,469$ (123)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 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 : $V_{y,Ed} = 35248,24 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2209,32 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 35248 / 334073 = 0,106$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 6,9 mm adm.=l/300 = 25,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,3 mm adm.=l/300 = 25,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 66 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 27 %

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

RELACION DE BARRAS FUERA DE

Todas las barras cumplen

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	340	x	570	x	25	mm.
CARTELAS	150	x	570	x	12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2	Ø	20	de	290	mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1	Ø	16	de	290	mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,26 + x(.5 \times 0,57 - 0,05))) / (57 \times 0,34 (0.875 \times 57 - 5)) = 3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 22908 / 2,5^2) = 219,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 73,06 kN
Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0,67
Long. anclaje EC-3 = 281 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(13) = 45,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(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	340	x	570	x	25	mm.
CARTELAS	150	x	570	x	12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2	Ø	20	de	340	mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1	Ø	0	de	340	mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(8) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,26 + x(.5 \times 0,57 - 0,05))) / (57 \times 0,34 (0.875 \times 57 - 5)) = 4,2$$

(Res. Portante = 30)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(11) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 26878 / 2,5^2) = 258$$

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

PLACAS DE ANCLAJE

(límite = 275

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (11) = 85,72 kN

Índice tracción rosca del anclaje (11) = 0,78

Long. anclaje EC-3 = 330 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión(11)} = 53,8 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{m\acute{a}x} / (\text{Espesor placa})^2$$

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz (m.)	DepY(m.)
2,20	2,20	0,80	0,42	0,24	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,14

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)
122,91	18,07	0,00	52,57	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,05	0,05	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,57	3,40

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	
-35,87	19,42	0,15	-19,20	11,15	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-9,66	-9,66	0,04	-5,30	-5,30	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :4

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.)
81,11	-21,56	0,00	-53,23	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,06	0,00	0,00	0,06

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,68	1,88

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	
25,09	-31,45	0,13	11,15	-19,13	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
3,93	3,93	0,00	2,16	2,16	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : 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.)
123,43	-3,56	0,00	-9,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
15,08	17,34

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	
-3,40	-13,08	0,06	-0,95	-6,37	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-10,01	-10,01	0,04	-5,49	-5,49	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + 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.)
81,11	-21,56	0,00	-53,23	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

ZAPATAS.

CSV	CSD
1,68	1,88

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	
25,09	-31,45	0,13	11,15	-19,13	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
3,93	3,93	0,00	2,16	2,16	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,20	2,20	0,80	0,42	0,24	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,14

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : 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.)
123,00	-18,07	0,00	-52,52	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,58	3,40

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	
19,42	-35,92	0,15	11,15	-19,22	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-9,69	-9,69	0,04	-5,31	-5,31	0,00	0,00	0,00	

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

ZAPATAS.

COMBINACION :8

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.)
118,15	-29,67	0,00	-91,88	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,11	0,00	0,00	0,11

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,20	1,99

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	
25,09	-74,20	0,32	11,15	-46,27	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-8,30	-8,30	0,04	-4,55	-4,55	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + 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.)
118,15	-29,67	0,00	-91,88	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,11	0,00	0,00	0,11

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,20	1,99

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	
25,09	-74,20	0,32	11,15	-46,27	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

ZAPATAS.

-8,30	-8,30	0,04	-4,55	-4,55	0,00	0,00	0,00
-------	-------	------	-------	-------	------	------	------

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

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 : 0,137 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,726 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 80
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °
SEPARACION CORREAS : 1 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 750

(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (2) = 18,18 mm. Admisible = 16,67 mm.

(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (2) = 10,49 mm. Admisible = 16,67

(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS

Estructura : Trabajo de Fin De Grado

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	270	25,3	911,5
Subtotal			911,5

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 12	32,3	
# 25	76,1	
Subtotal		108,4

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 16	5,04	1,0
Ø 20	0,58	12,5
Subtotal		13,5

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	3,9	46,5
HORMIGON	3,9	271,1
ACERO	45,6	77,6
Subtotal		395,2

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	3,9	46,5
HORMIGON	3,9	271,1
ACERO	45,6	77,6
Subtotal		395,2

Proyecto : INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS
Estructura : Trabajo de Fin De Grado

MEMORIA-DOCUMENTO 1

Subanejo 6.2: Instalación de Fontanería

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

INDICE SUB ANEJO 6.2

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 industria.....	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
4.3. Pérdidas de carga admisibles y de las presiones del circuito... ..	19

1. Introducción

El objetivo del siguiente anejo es la descripción técnica que debe seguir la instalación de fontanería o suministro de agua a la fábrica para tener un óptimo funcionamiento y evitar cualquier problema.

Para la descripción del anejo se han seguido las indicaciones para instalaciones interiores de agua de CTE-documento básico HS 4 "Salubridad". A continuación se exponen las más importantes:

"- El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

-Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

-Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

-El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

- La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

-Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ion cloruro superiores a 250 mg/l.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

-En instalaciones centralizadas, la acometida de la red de agua caliente a la red interior de agua fría se hace después de cada grupo de presión o válvula reductora, cuando esto sea necesario según el cálculo."

(Fuente: Código Técnico Estructural, Sección HS 4)

La fábrica de derivados cárnicos se va a ubicar en la localidad de Villamartín De Campos, provincia de Palencia, en una parcela que se encuentra en la zona urbanizable y cercana a otras industrias, esta parcela tiene acceso a la acometida. La acometida,

se encuentra conectada a la red de abastecimiento municipal perfectamente preparada para su uso por el ayuntamiento. El agua abastecida por la red general de la zona procese del suministro municipal.

1.1 Normativa:

La red de saneamiento cumple con la siguiente normativa vigente:

-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 un suministro de agua de calidad, asegurando su transporte y mantenimiento adecuados.

Salubridad: Se utilizan materiales apropiados para las tuberías, accesorios y equipos, asegurando condiciones sanitarias adecuadas.

Condiciones de caudal: Se garantizan caudales mínimos adecuados para cada aparato o punto de consumo.

Condiciones de presión: La presión del agua se mantiene dentro de los límites seguros, evitando superar los 100 metros de columna de agua en cualquier punto de consumo.

Ahorro de agua: Se implementan contadores de agua caliente sanitaria individualizados para cada punto de consumo, promoviendo el ahorro y la gestión eficiente del agua.

Condiciones de la instalación: Se asegura la resistencia de los materiales utilizados, facilitando el mantenimiento y permitiendo la fácil seccionamiento de las redes. Además, 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 la contaminación o mezcla no deseada.

Características de las tuberías: Las tuberías utilizadas en la instalación no deben generar ruidos, deben conservar la potabilidad del agua, ser de fácil mantenimiento y

tener una larga vida útil. Además, se protegen contra la corrosión, las heladas y otros factores externos que puedan afectar su funcionamiento

3. Descripción de la red de fontanería.

Las tuberías utilizadas para transportar el agua caliente en la instalación serán de cobre, mientras que las tuberías encargadas de conducir el agua fría serán de PEX-1. Ambas instalaciones se mantendrán separadas por una distancia mínima de 40 mm.

Con el objetivo de facilitar el montaje y la ejecución de la instalación, se han considerado criterios de uniformidad en la selección de los diámetros de las tuberías, siempre que esto no implique un aumento considerable en el costo total de la instalación. Se busca utilizar secciones de tuberías con el menor diámetro posible, asegurando que la velocidad del agua no supere los 2,25 m/s, ya que a partir de esta velocidad se producirían pérdidas de carga significativas.

En lo que respecta al suministro de agua fría, se tienen en cuenta las necesidades de consumo en la producción, aseos, laboratorio y comedor. Las tuberías utilizadas para conducir el agua fría serán de PEX-1.

Por otro lado, el suministro de agua caliente estará disponible en todas las áreas de producción, así como en el laboratorio, vestuarios y comedor. Las tuberías utilizadas para transportar el agua caliente también serán de PEX-1.

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 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
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

3.2 Necesidades de agua en nuestra industria.

La instalación de fontanería en nuestra industria va a ser necesaria en las siguientes salas:

- Recepción
- Pasillo
- Sala despiece
- Obrador 1
- Obrador 2
- Laboratorio
- Vestuarios
- Comedor

Tabla 3: Necesidades de tomas de agua.

Sala	Aparato
Recepción	Grifo
Pasillo	Grifo
Sala despiece	Lavabo Grifo
Obrador 1	Lavabo
Obrador 2	Lavabo
Laboratorio	Fregadero
Vestuario Femenino	3 Lavabos 1 Duchas 2 Inodoros con cisterna
Vestuario masculino	3 Lavabos 1 Duchas 2 Inodoros con cisterna
Aseo minusválidos	Lavabo Inodoro
Comedor	Fregadero

El caudal mínimo de agua fría necesario para el normal funcionamiento de los aparatos es de 3,90 L/s y el caudal mínimo de ACS será de 2,2 L/s. En total se obtiene un caudal mínimo de agua de 6,1L/s

3.3. Elementos constituyentes de la instalación.

Acometida

La acometida en una industria es una tubería esencial que conecta la instalación general interior con la red de distribución. En este proyecto se ha seleccionado el uso de tuberías de Polietileno (PE) de alta densidad debido a sus características excepcionales. Estas tuberías tienen una vida útil de al menos 50 años y son inodoras, insípidas y atóxicas, lo que las hace ideales para transportar agua potable. Además, su flexibilidad y elasticidad permiten adaptarse a los recorridos más sinuosos, y su resistencia a la corrosión y a los agentes químicos las hace altamente duraderas. La superficie lisa de los tubos también garantiza una baja pérdida de carga por rozamiento. Incluso en el caso de que el agua se congele en el interior del tubo, el aumento del volumen no provocará la rotura del tubo gracias a su flexibilidad, lo que garantiza su insensibilidad a la congelación. En resumen, el uso de Polietileno de alta densidad para la acometida es una solución técnica óptima y altamente eficiente.

Instalación general

La instalación interior de tuberías y elementos se encarga de enlazar la acometida con las instalaciones interiores y derivaciones colectivas de la industria. Dicha instalación debe contar con los siguientes elementos:

-Llave de corte general: se trata de una llave que tiene como función interrumpir el suministro de agua al edificio en caso de necesidad. Esta llave se situará dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible y debidamente señalizada para su identificación. En caso de que exista un armario o arqueta para el contador general, esta llave deberá estar ubicada en su interior.

-Filtro de la instalación general: este filtro se encarga de retener los residuos del agua que puedan generar corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará justo después de la llave de corte general y debe ser de tipo Y, con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata para evitar la formación de bacterias. Además, deberá ser auto-limpiable y situado en un lugar que permita su limpieza y mantenimiento sin necesidad de interrumpir el suministro.

-Armario o arqueta del contador general: este elemento contendrá, en un orden específico, la llave de corte general, el filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación deberá ser paralela al suelo y la llave de salida debe permitir interrumpir el suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida serán utilizadas para el montaje y desmontaje del contador general.

-Tubo de alimentación: este tubo será el encargado de enlazar la llave de corte general con los sistemas de control y regulación de la presión.

4. Dimensionado de la instalación.

Para que el diseño de la instalación sea correcto, deberá cumplir con el apartado 33 del Documento Básico – HS 4, donde se define la instalación de suministro formada por una acometida y un contador único.

Desde la toma de red de abastecimiento municipal se transforma el agua pasando por la toma general hasta la distinta toma repartidas por la fábrica.

El suministro de agua se va a realizar a una velocidad de 1 m/s para abastecer las necesidades de la fábrica.

El cálculo de la instalación de suministro de agua se va a realizar con la división del circuito en distintos tramos, para los cuales se estimarán unos diámetros previos.

Posteriormente, dichos diámetros deberán ser comprobados en función de la pérdida de carga que se obtenga en cada tramo. El dimensionado se hará teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación, y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

4.1. Elementos que componen la instalación

Las tomas de agua de elementos serán las siguientes:

- Lavabos: 10
- Duchas: 2
- Inodoros: 7
- Fregaderos: 2
- Grifos normales: 3

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.
- Termómetros: se instalarán en los puntos donde se requiera agua caliente para medir la temperatura y garantizar el suministro adecuado de agua caliente.
- Termos eléctricos: se utilizarán para calentar el agua en los puntos donde se requiera agua caliente en pequeñas cantidades, como lavabos y duchas.

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 industria, 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
A-B	Acometida	Pasillo
B-C	Pasillo	Vestuario Femenino
C-D	Vestuarios	Vestuarios
D-E	Vestuarios	Vestuarios
E-F	Vestuarios	Vestuarios
F-G	Vestuarios	Comedor
G-H	COMEDOR	Obrador 2
H-I	Obrador 2	Laboratorio
I-J	laboratorio	Sala despiece
J-K	Sala despiece	Recepción

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. Agua Fría.

	Sala	Elementos	Q unitario (l/s)
A-B			4,45
B-B1	Pasillo	Grifo	0,15
B-C			4,3
C-C1	Vestuarios F.	Ducha 1	0,2
C1-C2	Vestuarios F.	Inodoro 1	0,1
C2-C3	Vestuarios F.	Inodoro 2	0,1
C3-C4	Vestuarios F.	Inodoro 3	0,1
C-D			3,8
D-D1	Vestuarios F.	Lavabo 1	0,15
D1-D2	Vestuarios F.	Lavabo 2	0,15
D2-D3	Vestuarios F.	Lavabo 3	0,15
D3-D4	Baño Minus.	Inodoro minus	0,1
D-E			3,25
E-E1	Vestuario M.	Lavabo 1	0,15
E1-E2	Vestuario M.	Lavabo 2	0,15
E2-E3	Vestuario M.	Lavabo 3	0,15
E3-E4	Baño Minus.	lavabo minus	1,15
E-F			1,65
F-F1	Vestuario M.	Ducha 1	0,2
F1-F2	Vestuario M.	Inodoro 1	0,1
F2-F3	Vestuario M.	INODORO 2	0,1
F3-F4	Vestuario M.	Inodoro 3	0,1
F-G			1,15
G-G1	Comedor	Fregadero	0,2
G-H			0,95
H-1	Obrador 2	Lavabo	0,15
H-I			0,8
I-I1	Laboratorio	Fregadero	0,2
I-J			0,6
J-J1	sala despiece	Grifo	0,15
J1-J2	Sala despiece	Lavabo	0,15
J2-J3	Obrador 1	Lavabo	0,15
J-K			0,15
K-K1	Recepción	Grifo	0,15

Tabla 6: Dimensiones de los caudales en los tramos. ACS.

	Sala	Elementos	Q unitario (l/s)
A-B			1,245
B-B1	Pasillo	Grifo	0,065
B-C			1,18
C-C1	Vestuarios F.	Ducha 1	0,1
C1-C2	Vestuarios F.	Inodoro 1	0
C2-C3	Vestuarios F.	Inodoro 2	0
C3-C4	Vestuarios F.	Inodoro 3	0
C-D			1,08
D-D1	Vestuarios F.	Lavabo 1	0,065
D1-D2	Vestuarios F.	Lavabo 2	0,065
D2-D3	Vestuarios F.	Lavabo 3	0,065
D3-D4	Baño Minus.	Inodoro minus	0
D-E			0,885
E-E1	Vestuario M.	Lavabo 1	0,065
E1-E2	Vestuario M.	Lavabo 2	0,065
E2-E3	Vestuario M.	Lavabo 3	0,065
E3-E4	Baño Minus.	lavabo minus	0,065
E-F			0,625
F-F1	Vestuario M.	Ducha 1	0,1
F1-F2	Vestuario M.	Inodoro 1	0
F2-F3	Vestuario M.	INODORO 2	0
F3-F4	Vestuario M.	Inodoro 3	0
F-G			0,525
G-G1	Comedor	Fregadero	0,1
G-H			0,425
H-1	Obrador 2	Lavabo	0,065
H-I			0,36
I-I1	Laboratorio	Fregadero	0,1
I-J			0,26
J-J1	sala despiece	Grifo	0,065
J1-J2	Sala despiece	Lavabo	0,065
J2-J3	Obrador 1	Lavabo	0,065
J-K			0,065
K-K1	Recepción	Grifo	0,065

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.

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

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.

$$Q_s = k * Q \text{ unitario}$$

5º. La velocidad se estima en 1 m/s.

6º. Se determina el diámetro óptimo de la tubería a través de la siguiente fórmula:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q}{V * \pi}}$$

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.

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
	50 - 250 kW	¾
	250 - 500 kW	1
> 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. Agua Fría

	Sala	Elementos	Q unitario (l/s N	K	Qs	Q total	Diametro (m) Ønominal (m)		
A-B			4,45	25	0,20412415	0,90835245	2,96	0,0560463	63
B-B1	Pasillo	Grifo	0,15		1	0,15	0,15	0,01261566	16
B-C			4,3	24	0,29	1,247	2,81	0,05460799	63
C-C1	Vestuarios F.	Ducha 1	0,2		0,57	0,114		0	
C1-C2	Vestuarios F.	Inodoro 1	0,1		0,57	0,057		0	
C2-C3	Vestuarios F.	Inodoro 2	0,1		0,57	0,057		0	
C3-C4	Vestuarios F.	Inodoro 3	0,1		0,57	0,057	0,29	0,01738949	20
C-D			3,8	20	0,22	0,836	2,53	0,05176523	63
D-D1	Vestuarios F.	Lavabo 1	0,15		0,57	0,0855		0	
D1-D2	Vestuarios F.	Lavabo 2	0,15		0,57	0,0855		0	
D2-D3	Vestuarios F.	Lavabo 3	0,15		0,57	0,0855		0	
D3-D4	Baño Minus.	Inodoro minu	0,1		0,57	0,057	0,3135	0,01823825	20
D-E			3,25	16	0,25	0,8125	2,21	0,0484459	50
E-E1	Vestuario M.	Lavabo 1	0,15		0,57	0,0855		0	
E1-E2	Vestuario M.	Lavabo 2	0,15		0,57	0,0855		0	
E2-E3	Vestuario M.	Lavabo 3	0,15		0,57	0,0855		0	
E3-E4	Baño Minus.	lavabo minus	1,15		0,57	0,6555	0,912	0,03110727	32
E-F			1,65	11	0,31	0,5115	1,30	0,03713951	40
F-F1	Vestuario M.	Ducha 1	0,2		0,57	0,114		0	
F1-F2	Vestuario M.	Inodoro 1	0,1		0,57	0,057		0	
F2-F3	Vestuario M.	INODORO 2	0,1		0,57	0,057		0	
F3-F4	Vestuario M.	Inodoro 3	0,1		0,57	0,057	0,29	0,01738949	20
F-G			1,15	7	0,4	0,46	1,02	0,03281689	40
G-G1	Comedor	Fregadero	0,2		1	0,2	0,2	0,01456731	16
G-H			0,95	6	0,44	0,418	0,815	0,02940649	32
H-1	Obrador 2	Lavabo	0,15		1	0,15	0,15	0,01261566	16
H-I			0,8	5	0,5	0,4	0,665	0,02656289	32
I-11	Laboratorio	Fregadero	0,2		1	0,2	0,2	0,01456731	16
I-J			0,6	4	0,57	0,342	0,465	0,02221217	25
J-J1	sala despiece	Grifo	0,15		0,7	0,105		0	
J1-J2	Sala despiece	Lavabo	0,15		0,7	0,105		0	
J2-J3	Obrador 1	Lavabo	0,15		0,7	0,105	0,315	0,01828183	20
J-K			0,15	1	1	0,15	0,15	0,01261566	16
K-K1	Recepción	Grifo	0,15	1	1	0,15	0,15	0,01261566	16

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Tabla 10: Resumen cálculos. ACS.

	Sala	Elementos	Q unitario (l/s)	N	K	Q diseño	Q total	Diametro
A-B			1,245	18	0,24	0,2988	1,02	0,03283629
B-B1	Pasillo	Grifo	0,065		1	0,065	0,065	0,00830465
B-C			1,18	17	0,25	0,295	0,95	0,03176877
C-C1	Vestuarios F.	Ducha 1	0,1		1	0,1		0
C1-C2	Vestuarios F.	Inodoro 1	0		0	0		0
C2-C3	Vestuarios F.	Inodoro 2	0		0	0		0
C3-C4	Vestuarios F.	Inodoro 3	0		0	0	0,10	0,01030065
C-D			1,08	16	0,26	0,2808	0,85	0,03005247
D-D1	Vestuarios F.	Lavabo 1	0,065		0,7	0,0455		0
D1-D2	Vestuarios F.	Lavabo 2	0,065		0,7	0,0455		0
D2-D3	Vestuarios F.	Lavabo 3	0,065		0,7	0,0455		0
D3-D4	Baño Minus.	Inodoro minu	0		0,7	0	0,1365	0,01203458
D-E			0,885	13	0,28	0,2478	0,71	0,02753762
E-E1	Vestuario M.	Lavabo 1	0,065		0,57	0,03705		0
E1-E2	Vestuario M.	Lavabo 2	0,065		0,57	0,03705		0
E2-E3	Vestuario M.	Lavabo 3	0,065		0,57	0,03705		0
E3-E4	Baño Minus.	lavabo minus	0,065		0,57	0,03705	0,1482	0,01253974
E-F			0,625	8	0,37	0,23125	0,57	0,02451683
F-F1	Vestuario M.	Ducha 1	0,1		1	0,1		0
F1-F2	Vestuario M.	Inodoro 1	0		0	0		0
F2-F3	Vestuario M.	INODORO 2	0		0	0		0
F3-F4	Vestuario M.	Inodoro 3	0		0	0	0,10	0,01030065
F-G			0,525	7	0,4	0,21	0,47	0,02224796
G-G1	Comedor	Fregadero	0,1		1	0,1	0,1	0,01030065
G-H			0,425	6	0,44	0,187	0,3665	0,01971975
H-1	Obrador 2	Lavabo	0,065		1	0,065	0,065	0,00830465
H-I			0,36	5	0,5	0,18	0,3015	0,01788579
I-I1	Laboratorio	Fregadero	0,1		1	0,1	0,1	0,01030065
I-J			0,26	4	0,57	0,1482	0,2015	0,01462184
J-J1	sala despiece	Grifo	0,065		0,7	0,0455		0
J1-J2	Sala despiece	Lavabo	0,065		0,7	0,0455		0
J2-J3	Obrador 1	Lavabo	0,065		0,7	0,0455	0,1365	0,01203458
J-K			0,065	1	1	0,065	0,065	0,00830465
K-K1	Recepción	Grifo	0,065		1	0,065	0,065	0,00830465

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.

Tabla 11: Cálculo de pérdidas de carga.

	Q total	Longitud	L.Equival	Pérdidas de carga m.c.a/m	Pérdidas totales m.c.a
A-B	2,96	26	-	0,037	0,962
B-B1	0,15	0,5	0,6	0,07	0,042
B-C	2,81	3,5	4,2	0,035	0,147
C-C1		1	1,2	0,085	0,102
C1-C2		1	1,2	0,085	0,102
C2-C3		1	1,2	0,085	0,102
C3-C4	0,29	1	1,2	0,085	0,102
C-D	2,53	3	3,6	0,026	0,0936
D-D1		1	1,2	0,09	0,108
D1-D2		0,5	0,6	0,09	0,054
D2-D3		0,5	0,6	0,09	0,054
D3-D4	0,3135	1,5	1,8	0,09	0,162
D-E	2,21	0,5	0,6	0,04	0,024
E-E1		0,5	0,6	0,06	0,036
E1-E2		0,5	0,6	0,06	0,036
E2-E3		0,5	0,6	0,06	0,036
E3-E4	0,912	1,5	1,8	0,06	0,108
E-F	1,30	3,2	3,84	0,05	0,192
F-F1		0,5	0,6	0,08	0,048
F1-F2		0,5	0,6	0,08	0,048
F2-F3		0,5	0,6	0,08	0,048
F3-F4	0,29	0,5	0,6	0,08	0,048
F-G	1,02	11	13,2	0,03	0,396
G-G1	0,2	0,5	0,6	0,14	0,084
G-H	0,815	9,5	11,4	0,045	0,513
H-1	0,15	0,5	0,6	0,07	0,042
H-I	0,665	8	9,6	0,03	0,288
I-I1	0,2	5	6	0,1	0,6
I-J	0,465	3	3,6	0,05	0,18
J-J1		0,4	0,48	0,099	0,04752
J1-J2		0,4	0,48	0,099	0,04752
J2-J3	0,315	0,8	0,96	0,099	0,09504
J-K	0,15	11,5	13,8	0,07	0,966
K-K1	0,15	0,5	0,6	0,07	0,042

Tabla 12: Resumen de tuberías de la instalación.

	A. Fría			ACS		
	Q total (l/s)	Longitud (m)	Ø nominal (mm)	Q total	Ø nominal (mm)	Longitud
A-B	2,96	26	63	1,0162	35	26
B-B1	0,15	0,5	16	0,065	16	0,5
B-C	2,81	3,5	63	0,9512		3,5
C-C1		1				1
C1-C2		1				0
C2-C3		1				0
C3-C4	0,29	1	20	0,1	16	0
C-D	2,53	3	63	0,8512	32	3
D-D1		1				1
D1-D2		0,5				0,5
D2-D3		0,5				0,5
D3-D4	0,3135	1,5	20	0,1365	16	0
D-E	2,21	0,5	50	0,7147	32	0,5
E-E1		0,5				0,5
E1-E2		0,5				0,5
E2-E3		0,5				0,5
E3-E4	0,912	1,5	32	0,1482	16	1,5
E-F	1,30	3,2	40	0,5665	25	3,2
F-F1		0,5				0,5
F1-F2		0,5				0
F2-F3		0,5				0
F3-F4	0,29	0,5	20	0,1	16	0
F-G	1,02	11	40	0,4665	25	11
G-G1	0,2	0,5	16	0,1	16	0,5
G-H	0,815	9,5	32	0,3665	20	9,5
H-1	0,15	0,5	16	0,065	16	0,5
H-I	0,665	8	32	0,3015	20	8
I-I1	0,2	5	16	0,1	16	5
I-J	0,465	3	25	0,2015	16	3
J-J1		0,4				0,4
J1-J2		0,4				0,4
J2-J3	0,315	0,8	20	0,1365	16	0,8
J-K	0,15	11,5	16	0,065	16	11,5
K-K1	0,15	0,5	16	0,065	16	0,5

Tabla 13: Resumen instalación fontanería.

	Q total (l/s)	Longitud (m)	Ønominal (mm)	Q total	Ønominal (mm)	Longitud
A-B	2,96	26	63	1,0162	35	26
B-B1	0,15	0,5	16	0,065	16	0,5
B-C	2,81	3,5	63	0,9512		3,5
C-C1		1				1
C1-C2		1				0
C2-C3		1				0
C3-C4	0,29	1	20	0,1	16	0
C-D	2,53	3	63	0,8512	32	3
D-D1		1				1
D1-D2		0,5				0,5
D2-D3		0,5				0,5
D3-D4	0,3135	1,5	20	0,1365	16	0
D-E	2,21	0,5	50	0,7147	32	0,5
E-E1		0,5				0,5
E1-E2		0,5				0,5
E2-E3		0,5				0,5
E3-E4	0,912	1,5	32	0,1482	16	1,5
E-F	1,30	3,2	40	0,5665	25	3,2
F-F1		0,5				0,5
F1-F2		0,5				0
F2-F3		0,5				0
F3-F4	0,29	0,5	20	0,1	16	0
F-G	1,02	11	40	0,4665	25	11
G-G1	0,2	0,5	16	0,1	16	0,5
G-H	0,815	9,5	32	0,3665	20	9,5
H-1	0,15	0,5	16	0,065	16	0,5
H-I	0,665	8	32	0,3015	20	8
I-I1	0,2	5	16	0,1	16	5
I-J	0,465	3	25	0,2015	16	3
J-J1		0,4				0,4
J1-J2		0,4				0,4
J2-J3	0,315	0,8	20	0,1365	16	0,8
J-K	0,15	11,5	16	0,065	16	11,5
K-K1	0,15	0,5	16	0,065	16	0,5

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 son admisibles con la presión proporcionada por la red pública de abastecimiento de agua para asegurar la necesidad de instalar un grupo de presión que suplante las pérdidas de presión.

Utilizamos la siguiente expresión:

$$PS = HG + PC + PR$$

Donde:

PS es la presión de suministro. En nuestro caso es de 5 bares.

Hg es la altura geométrica del punto más desfavorable. Es despreciable en nuestro caso al ser de una sola planta.

Pc son las pérdidas de carga totales en el punto más desfavorable. En nuestra industria el punto más desfavorable, cuenta con 1,98 m.c.a. de pérdida de presión, o lo que es lo mismo, 0,198 bares. El punto del calentador más desfavorable es de 1,85 m.c.a, es decir 0,184 bares.

Pr Presión residual del punto de consumo más desfavorable.

$$5 = 0 + 0.198 + PR$$

La presión residual es de 4,8 bares. (Punto de consumo más desfavorable)

La presión residual es de 4,816 bares (Punto del calentador más desfavorable)

El apartado 2.1.3 del DB HS4 establece que la presión mínima debe ser de 1 bar para puntos de consumo y 1,5 para fluxores y calentadores. Por tanto nuestra instalación cumple las exigencias de la normativa.

Además nuestra industria no supera en ningún punto la presión de 5 bares que establece el DB HS4.

MEMORIA-DOCUMENTO 1

Subanejo 6.3: Instalación de Saneamiento.

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

INDICE SUBANEJO 6.3

1. Introducción.....	1
1.1 Normativa.....	1
2. Condicionantes de la red de saneamiento	1
3. Componentes de la instalación.....	2
3.1 Cierres hidráulicos	2
3.2 Bajantes	2
3.3 Colectores.....	2
3.4 Arquetas.....	3
3.5. Desagües.....	4
3.6. Sistemas de bombeo	4
4. Red de saneamiento de aguas pluviales.....	4
4.1 Dimensionamiento de la red de aguas pluviales.....	5
4.1.1 Cálculo del número de sumideros en función de la superficie De la cubierta.....	6
4.1.2 Cálculo y dimensionado de los canalones	6
4.1.3 Dimensionamiento de las bajantes y cálculo del número de bajantes.....	7
4.1.4 Dimensionamiento de los colectores horizontales.	8
4.1.5 Dimensionamiento de las arquetas.	10
5. Red de saneamiento de aguas residuales y fecales.....	10
5.1 Dimensionamiento de la red de aguas fecales y residuales.	10
5.1.1 Cálculo de las UD's de los diferentes aparatos sanitarios.....	11
5.1.2 Botes sifónicos o sifones individuales.	13
5.1.3 Ramales colectores	13
5.1.4 Colector principal.....	15
6. Conclusión	16

1. Introducción.

En este anejo de instalación de saneamiento, se realizará el dimensionamiento de la red para la evacuación de aguas pluviales y residuales con el objetivo de verterlas de manera segura a la red municipal. Este proceso garantizará la higiene en las instalaciones industriales y evitará posibles inundaciones.

Para llevar a cabo esta tarea, se utilizará el Documento Básico HS Salubridad - Hs Evacuación de aguas, contenido en el Código Técnico de la Edificación.

En la red de evacuación de aguas se considerarán los siguientes tipos de aguas a ser evacuadas:

Aguas pluviales: Corresponden a las precipitaciones de lluvia y nieve.

Aguas fecales: Procedentes de los aparatos sanitarios utilizados en las instalaciones industriales.

Aguas industriales: Procedentes de las áreas de producción de la industria.

El diseño de la red de evacuación asegurará un adecuado manejo de estos tipos de aguas, cumpliendo con las normativas y regulaciones vigentes.

1.1 Normativa.

La instalación de saneamiento de nuestra industria se va a realizar bajo las condiciones expuestas en el Documento Básico de Salubridad HS del Código Técnico de la Edificación (DB-HS5. Evacuación de aguas), la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476

2. Condicionantes de la red de saneamiento

Para garantizar el correcto funcionamiento de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales, se deben considerar las siguientes recomendaciones:

Además de los cierres hidráulicos que impidan el paso del aire a los locales ocupados, se deben instalar válvulas anti retorno para evitar la entrada de residuos a la red.

Es importante tener en cuenta que las tuberías con trazados muy complicados o con pendientes insuficientes pueden generar problemas en la evacuación de los residuos, por lo que se recomienda que se diseñen con trazados sencillos y pendientes adecuadas.

En cuanto a los diámetros de las tuberías, deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles y garantizar el correcto funcionamiento de la red.

Para facilitar el mantenimiento y reparación de la instalación, las redes de tuberías deben diseñarse para ser accesibles.

Es importante contar con sistemas de ventilación adecuados que permitan el correcto funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos, que pueden ser tóxicos e inflamables.

Por último, es fundamental que la instalación se utilice únicamente para la evacuación de aguas residuales y pluviales, evitando la introducción de otros tipos de residuos que puedan generar obstrucciones o problemas en la red.

3. Componentes de la instalación.

3.1 Cierres hidráulicos

Los cierres hidráulicos desempeñan un papel crucial como dispositivos de seguridad en sistemas de evacuación de fluidos. Estos dispositivos están diseñados para bloquearse en ausencia de flujo de líquido, garantizando un cierre efectivo. Su funcionamiento se basa en la aplicación de presión hidráulica.

Existen diferentes tipos de cierres hidráulicos utilizados en diversas aplicaciones. Los sifones individuales son dispositivos instalados en cada aparato sanitario de forma individual, asegurando un cierre adecuado en cada punto de evacuación.

Por otro lado, los botes sifónicos tienen la capacidad de servir a varios aparatos sanitarios, optimizando la eficiencia y economía de la instalación. Estos botes sifónicos se encargan de bloquear el paso de gases y olores no deseados en la red de evacuación.

Los sumideros sifónicos son dispositivos esenciales para la evacuación de aguas pluviales y residuales. Se colocan en áreas donde se recolectan las aguas, como patios o terrazas, y previenen el reflujó del agua hacia el interior de los edificios.

Asimismo, las arquetas sifónicas se ubican en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales, asegurando un cierre adecuado en estas conexiones subterráneas y evitando la entrada de aire no deseado.

3.2 Bajantes.

Las bajantes de aguas residuales son conductos o tuberías verticales encargados de recoger y transportar tanto las aguas pluviales como las aguas fecales. Estos componentes son fundamentales para garantizar un adecuado sistema de evacuación en las instalaciones.

En cuanto a las bajantes pluviales, se utilizan tuberías de PVC diseñadas específicamente para el saneamiento colgado. Para el saneamiento bajo el suelo, se emplean tuberías de PVC-U. Estas bajantes pluviales son instaladas en el exterior de la industria, utilizando abrazaderas para su sujeción y fijación.

En el caso de las bajantes fecales, se utilizan materiales similares a los empleados en las bajantes pluviales. Estas tuberías se encuentran ubicadas en el interior de la

industria y tienen como función transportar las aguas residuales provenientes de los aparatos sanitarios.

Es importante destacar que tanto las bajantes pluviales como las bajantes fecales deben ser dimensionadas adecuadamente en términos de diámetro y capacidad de transporte para garantizar un flujo eficiente de los líquidos y prevenir posibles obstrucciones o desbordamientos.

3.3 Colectores

En cuanto a los colectores de aguas pluviales, se trata de conductos subterráneos diseñados para filtrar y canalizar el agua de lluvia y otros tipos de aguas residuales hacia un sistema de alcantarillado específico. Estos colectores juegan un papel fundamental en la gestión adecuada de las aguas pluviales.

Para la instalación de los colectores enterrados, es necesario disponer de zanjas con dimensiones apropiadas, ubicadas por debajo de la red de distribución de agua potable. Estas zanjas deben tener una pendiente del 2% para asegurar el flujo adecuado del agua, y se recomienda utilizar tuberías de PVC-U como material de construcción.

En cuanto a las bajantes colgadas, es importante tener en cuenta que su conexión no debe realizarse mediante simples codos, sino utilizando piezas especiales diseñadas para este propósito. Además, se deben seguir ciertas pautas de disposición. Por ejemplo, la conexión de una bajante de aguas pluviales al colector debe estar separada al menos de 3 metros de la conexión más cercana de una bajante de aguas residuales ubicada aguas arriba. En un mismo punto, solo pueden confluir dos colectores. Es necesario asegurar una pendiente mínima del 1% para garantizar un flujo adecuado. En este caso, se recomienda utilizar tuberías de PVC.

3.4 Arquetas

Las arquetas desempeñan un papel fundamental en la recepción y distribución de las canalizaciones en un sistema de saneamiento. Estas estructuras están diseñadas con el propósito de permitir el acceso y limpieza de las canalizaciones a través de una tapa superior de material metálico que se puede abrir y cerrar.

En cuanto a su construcción, las arquetas se componen de ladrillos dispuestos de manera adecuada para formar la estructura de la arqueta. Además, se revocan interiormente con mortero de cemento para brindar resistencia y estanqueidad

Es importante destacar que las arquetas se ubicarán estratégicamente, específicamente a pie de las bajantes de aguas pluviales y a pie de las bajantes fecales. De esta manera, se facilita el acceso y la conexión de las canalizaciones correspondientes a estos sistemas de evacuación.

3.5. Desagües

Los desagües son las tuberías horizontales encargadas de conectar los aparatos sanitarios con las bajantes en un sistema de saneamiento. Estas tuberías se diseñan con una pendiente adecuada para permitir el flujo eficiente de los desechos y aguas residuales.

Las tuberías de desagüe deben tener una pendiente mínima del 2,5% y una pendiente máxima del 10%. Esta pendiente garantiza un adecuado transporte de los desechos y evita la acumulación de aguas estancadas en el sistema. Estas tuberías pueden estar ubicadas bajo el piso o empotradas en los paramentos, según las necesidades y características del edificio.

3.6. Sistemas de bombeo

Los sistemas de bombeo se instalan como medida de seguridad para garantizar el servicio de saneamiento en caso de averías o situaciones de emergencia. Estos sistemas se encuentran instalados en pozos de bombeo que cuentan con un fácil acceso para el mantenimiento y reparación.

El sistema de bombeo está equipado con una batería que le proporciona una autonomía de funcionamiento de 24 horas. Esto asegura que, en caso de interrupción del suministro eléctrico, el sistema de bombeo seguirá operando y evitando posibles problemas o inundaciones.

4. Red de saneamiento de Aguas pluviales.

La red de saneamiento de aguas pluviales tiene como función principal la recolección y evacuación de agua proveniente de la lluvia y la nieve que se acumula en las cubiertas. Su objetivo principal es evitar la acumulación de agua y prevenir inundaciones.

El recorrido del agua comienza con la captación en los canalones de chapa de acero galvanizado, que conducen el agua hacia las bajantes. Estas bajantes, a su vez, se encargan de conducir verticalmente el agua hasta las arquetas, desde donde se dirige hacia las tuberías y se integra con la red de evacuación de la industria.

Para dimensionar adecuadamente la red de saneamiento, se toman en consideración los datos proporcionados por el Código Técnico de la Edificación (CTE) correspondientes a la zona pluviométrica e isoyeta. Estos datos se utilizan para calcular el factor de corrección necesario en el dimensionamiento de la red.

-La zona pluviométrica: Villamartín de Campos, Palencia: Isoyeta 20, zona A.

- Intensidad pluviométrica: 65mm/h

-Factor de corrección: 0,65

Tabla 1: Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas. (Fuente: CTE DB HS 5)

Apéndice B. Obtención de la intensidad pluviométrica

- 1 La intensidad pluviométrica i se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad determinadas mediante el mapa de la figura B.1

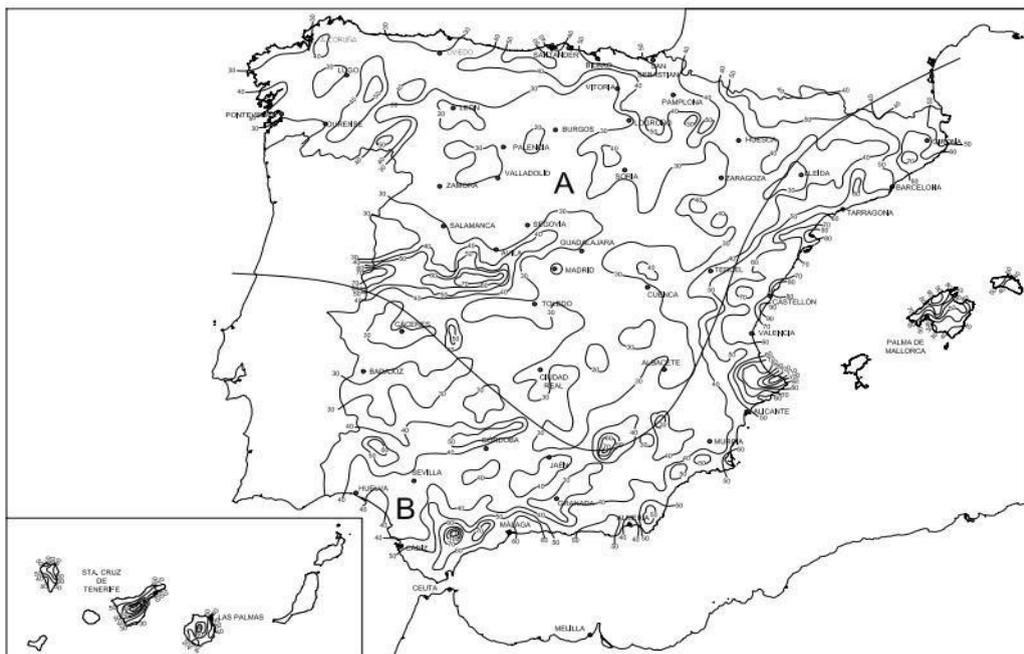


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

4.1 Dimensionamiento de la red de aguas pluviales.

Para dimensionar y calcular las redes, se seguirán los siguientes pasos:

Primero se calcula el número de sumideros en función de la superficie de la cubierta de la nave.

Segundo, se calcula y dimensionan los canalones.

El tercer paso es dimensionar las bajantes y calcular se número de bajantes.

El cuarto paso es dimensionar los colectores y arquetas.

4.1.1. Cálculo del número de sumideros

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Para realizar el cálculo del número mínimo de sumideros que deben disponerse se realiza en función de la superficie proyectada en el plano horizontal de la cubierta, según la tabla 4.6 del DB HS 5-Evacuación de aguas del CTE.

Tabla 2: tabla 4.6 del DB HS 5-Evacuación de aguas del CTE. (Fuente: CTE DB HS 5)

Superficie de cubierta en proyección horizontal [m ²]	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m ²

Nuestra nave, tiene unas dimensiones de 25 x 15 metros, con una superficie total de 380 metros cuadrados. Posee una cubierta a dos aguas, las cuales tienen una superficie de cubierta en proyección de 190 m². Por lo que se instalarán 3 sumideros a cada lado de la cubierta, a 12,5 metros de distancia cada uno.

4.1.2. Cálculo de los canalones

Los canalones se instalarán en el borde de los aleros de la cubierta, con una ligera pendiente del 1%. De esta manera, el agua se desplazará suavemente y sin estancarse hacia las bajantes. La red estará compuesta por canalones laterales ubicados en los dos lados exteriores de la industria. Los canalones serán de PVC y tendrán forma semicircular, sujetos mediante abrazaderas al material de la cubierta.

Para determinar el diámetro nominal de los canalones, es necesario conocer la intensidad pluviométrica de la zona donde se encuentra el proyecto industrial.

El factor de corrección a la superficie servida es de 0,65. Por tanto, con una pendiente del 1%, y una superficie de cubierta en proyección horizontal máxima a evacuar de 380 m², siendo la superficie corregida 247 m²

El diámetro nominal de los canalones instalados es de 100 mm, según los datos de la siguiente tabla:

Tabla 3: Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. (Fuente: CTE DB HS 5)

Diámetro nominal canalón, mm	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal, m ²			
	Pendiente del canalón			
	0.5 %	1 %	2 %	4 %
100	35	45	65	95
125	60	80	115	165
150	90	125	175	255
200	185	260	370	520
250	335	475	670	930

4.1.3 Dimensionamiento de las bajantes y cálculo del número de bajantes.

Las bajantes serán tuberías de PVC de forma circular que recogerán el agua proveniente de los canalones y la dirigirán hacia las arquetas y colectores. Estas tuberías estarán ocultas detrás del revestimiento exterior, sujetas mediante abrazaderas ubicadas entre perfiles. Las abrazaderas se colocarán a intervalos de 1,5 metros.

En la parte inferior, la bajante se conectará a una arqueta de tipo "pie de bajante" debido a que los colectores estarán enterrados. El diámetro nominal de la bajante se calculará siguiendo las directrices establecidas en el documento básico de salubridad HS 5 "Evacuación de aguas".

Tabla 4: Diámetro nominal de la bajante en función de la superficie de la cubierta, para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h.

Diámetro nominal bajante, mm	Superficie en proyección horizontal servida, m ²
50	65
63	113
75	177
90	318
110	580
125	805
160	1.544
200	2.700

Se van a instalar 4 bajantes, una en cada extremo del canalón y una central para poder repartir la evacuación del agua pudiendo evitar una excesiva carga de la cubierta.

Villamartín de Campos posee una intensidad pluviométrica de 65 mm/h, por lo que como en el caso anterior, se realizan las correcciones oportunas en cuanto a la superficie de cálculo.

Esta superficie corregida debe dividirse entre las cuatro bajantes que serán instaladas, de manera que se obtenga la superficie teórica que debe ser desalojada por cada una de ellas, $93,75\text{m}^2 (12,3 \times 7,5 \text{ m}) \times 0,65 = 60,9 \text{ m}^2$.

Por lo tanto, según la tabla 4, los diámetros nominales de las bajantes deberán ser como mínimo de 50 mm.

4.1.4 Dimensionamiento de los colectores horizontales.

El objetivo de los colectores es recoger el agua procedente de las bajantes y dirigirla a las arquetas correspondientes. Los colectores utilizados en el proyecto serán de PVC, enterrados y con una pendiente del 1 %, y se calcularán a sección llena y en régimen permanente.

El cálculo del diámetro de los colectores viene dado en función de la pendiente de los mismos y de la superficie proyectada.

Tabla 5: Diámetro nominal del colector para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h. (Fuente: CTE DB HS 5)

Diámetro nominal colector, mm	Superficie proyectada, m ²		
	Pendiente del colector		
	1 %	2 %	4 %
90	125	178	253
110	229	323	458
125	310	440	620
160	614	862	1.228
200	1.070	1.510	2.140
250	1.920	2.710	3.850
315	2.016	4.589	6.500

Villamartín de Campos posee una intensidad pluviométrica de 65 mm/h, por lo que como en el caso anterior, se realizan las correcciones oportunas en cuanto a la superficie de cálculo.

Colectores secundarios.

Teniendo en cuenta la tabla 4.9 del DB HS-5 se determinan los diámetros de los colectores secundarios del edificio.

Tabla 6: Colectores secundarios

Tramo	Pendiente	Superficie proyectada	Diámetro colectores mm
Faldón 1	1%	190	110
Faldón 2	1%	190	110

Cálculo del colector principal.

El colector principal recoge el agua de los colectores secundarios y se vierte al colector mixto mediante una arqueta sifónicas, en la cual confluyen las aguas residuales con las pluviales para desembocar en la red municipal de saneamiento.

Tabla 7: Colector Principal.

Tramo	Pendiente	Superficie proyectada	Diámetro colectores mm
Principal	1%	380	160

Colector mixto

Para dimensionar los colectores de tipo mixto, es necesario convertir las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes para la recolección de aguas, y luego sumarlas a las correspondientes a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se determina utilizando la tabla 4.9, que tiene en cuenta la pendiente y la superficie resultante.

La transformación de las unidades de desagüe en superficie equivalente se realiza utilizando el siguiente criterio para un régimen pluviométrico de 100 mm/h:

Si el número de unidades de desagüe es igual o inferior a 250, la superficie equivalente es de 90 m².

Si el número de unidades de desagüe es superior a 250, la superficie equivalente se calcula multiplicando el número de unidades de desagüe por 0,36, obteniendo así la superficie equivalente en metros cuadrados.

Superficie equivalente= 90m²

Factor f de corrección= 0,65

Tabla 8: Colectores mixtos.

Pendiente %	Superficie proyectada m2	Diámetro del colector tipo mixto mm
1	58,5	90

4.1.5 Dimensionamiento de las arquetas.

En la tabla siguiente se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 9: Dimensiones de las arquetas. (Fuente: CTE DB HS 5)

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 10: Arquetas

Elemento	Arqueta	Diámetro de los colectores mm	Dimensión arqueta
Bajantes	Arqueta a pie de bajante	50	40 x 40
Colectores	Arqueta de paso	110-160	60 x 60
Colector mixto	Arqueta sinfónica registrable	90	40 x 40

5. Red de saneamiento de aguas residuales y fecales.

En el sistema de evacuación, se requieren cierres hidráulicos individuales mediante sifones que se instalan en cada uno de los aparatos. Cada sifón se conecta a través de una derivación individual al colector.

El ramal colector se encarga de unir varias derivaciones individuales hacia la arqueta de paso.

Por último, se encuentra la arqueta de paso y el colector principal en la red de evacuación.

5.1 Dimensionamiento de la red de aguas fecales y residuales

Para el cálculo de la instalación de red de saneamiento se van a seguir los siguientes pasos:

Primero se calculan las UD's de los diferentes aparatos sanitarios.

Segundo, calculamos los botes sinfónicos o sifones individuales

Tercero, calculamos los ramales colectores

Y por último calculamos las arquetas.

5.1.1 Cálculo de las UD's de los diferentes aparatos sanitarios.

De acuerdo con la información proporcionada en el Documento Básico HS-5 del Código Técnico de la Edificación, la asignación de unidades de desagüe (UD) a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 de dicho documento, teniendo en cuenta si el uso es privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semi-continuo, como son los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm³ /s de caudal estimado.

Tabla 11: UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios, (Fuente: CTE DB HS 5)

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	-	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sinfónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Los diámetros que se indican en la anterior tabla anterior se pueden considerar válidos para los ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Si los ramales son mayores se debe efectuar un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la

pendiente y el caudal a evacuar. El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Tabla 12: UDS

Zona	Aparato	Cantidad	UD	UD TOTALES	Diámetro (mm)
Vestuario Masculino	Lavabo	3	1	3	40
	Inodoro	3	4	12	100
	Ducha	1	2	2	40
	Sumidero sinfónico	1	3	3	50
Vestuario Femenino	Lavabo	3	1	3	40
	Inodoro	3	4	12	100
	Ducha	1	2	2	40
	Sumidero sinfónico	1	3	3	50
Baño Minus.	Lavabo	1	1	1	40
	Inodoro	1	4	4	100
Laboratorio	Fregadero	1	3	3	40
Comedor	Fregadero	1	3	3	40
Pasillo	Canalina 7 metros	2	12	24	125
	Lavabo	2	1	2	2
Cámara materias primas	Sumidero	2	3	6	50
Cámara producto terminado	Sumidero	1	3	3	50
Sala de Despice	Canalina 3 Metros Lavabo	2	6	12	125
Obrador 1	Sumidero	2	6	12	50
	Lavabo				
Obrador 2	Canalina 3 Metros	2	6	12	125
	Lavabo				
Sala de etiquetado	Sumidero	2	3	6	50

Total: 128

5.1.2 Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado

y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

5.1.3 Ramales colectores

En la siguiente tabla recogida en el DB HS-5 del CTE, se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 13: Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante. (Fuente: CTE DB HS 5)

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 14: Ramales colectores establecidos en la industria y sus UD totales

Ramal	Zona	Aparato	UD TOTALES	UDS TOTAL RAMAL
1	Vestuario Masculino	Lavabo	3	45
		Inodoro	12	
		Ducha	2	
		Sumidero sinfónico	3	
	Vestuario Femenino	Lavabo	3	
		Inodoro	12	
		Ducha	2	
		Sumidero sinfónico	3	
	Baño Minus.	Lavabo	1	
Inodoro		4		
2	Laboratorio	Fregadero	3	44
		Pasillo	Canalina 7 Metros	
	Lavabo	Sumidero	2	
	Sala de etiquetado	Sumidero	6	
		Cámara materias primas	Sumidero	

	Cámara producto terminado	sumidero	3	
3	Sala de Despiece	Canalina 3 metros	12	39
	Obrador 1	sumidero	12	
	Obrador 2	Canalina 3 metros	12	
	Comedor	Fregadero	3	

Tabla 15: Diámetro de cada ramal colector de la industria

Ramal	UD	Pendiente	Diámetro ramal mm	Arqueta cm
1	45	2%	90	40 x 40
2	44	2%	90	40 x 40
3	39	2%	90	40 x 40

Los ramales van a desembocar las aguas residuales cada uno en una arqueta de paso, las dimensiones de estas son establecidas dependiendo del diámetro del colector de salida.

La arqueta de paso tendrá unas dimensiones de 40 x 40 cm.

5.1.4 Colector principal.

Los ramales desembocan mediante una arqueta de paso al colector principal, desde donde se trasladarán las aguas residuales al colector mixto, uniéndose con las aguas pluviales.

El diámetro se establece teniendo en cuenta el número de UD totales a las que da servicio y la pendiente, utilizando la Tabla 16 del DB HS-5.

Tabla 15: Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada (Fuente: CTE DB HS 5)

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente		
	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 16: Diámetro de los colectores por tramo, en función de las UD's y de la pendiente.

UD TOTALES	PENDIENTE %	DIAMETRO MM
128	2	90

6. Conclusiones.

En el diseño de la red de evacuación de aguas pluviales para el municipio de Villamartín de Campos y el área de la cubierta horizontal proyectada, se deben tener en cuenta diversos elementos cruciales.

Estos elementos nos brindarán información vital para determinar los requerimientos de sumideros en cada lado de la instalación, los diámetros necesarios para los canalones, permitiendo así una evacuación adecuada de las aguas. Además, se considerarán los diámetros de las bajantes y los colectores secundarios, principales y mixtos en esta planificación. Asimismo, en el diseño de esta red, se deberán tener en cuenta las dimensiones de las arquetas.

Por otro lado, en relación a la red de evacuación de aguas fecales y residuales, se realizarán cálculos de las Unidades de Desagüe (UD). Estas unidades son utilizadas para medir el caudal de cada aparato y determinar los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes. Estos cálculos serán fundamentales para establecer los diámetros adecuados de los ramales y colectores horizontales que conectan los diferentes aparatos sanitarios presentes en la industria.

En la construcción de estas redes de saneamiento, se emplearán diversos elementos y materiales específicos. Los bajantes de PVC, colectores de PVC-U, desagües y canalones, todos fabricados con PVC, serán utilizados. Además, se

implementarán arquetas elaboradas con ladrillo y revestidas con mortero de cemento. Asimismo, se considerarán cierres hidráulicos y sistemas de bombeo para garantizar un funcionamiento adecuado del sistema de evacuación de aguas.

Es imperativo tener en cuenta todas estas consideraciones y utilizar los materiales adecuados con el fin de asegurar un sistema de saneamiento eficiente y seguro en el municipio de Villamartín de Campos y en el área de la cubierta horizontal proyectada.

MEMORIA: DOCUMENTO 1

Subanejo 6.4: Instalación Frigorífica.

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

INDICE SUBANEJO 6.4

1. Introducción	1
1.1 Normativa.....	1
2. Consideraciones generales.....	1
2.1 Diseño de la industria.....	2
3. Cálculos.....	3
3.1. Cálculo de la temperatura externa	3
3.2. Materiales aislantes.....	4
3.2 Criterios para el cálculo.....	4
3.3 Cálculo de U y de espesores.....	5
4. Necesidades Frigoríficas. Cálculos.....	13
4.1 Pérdidas de calor por transmisión por paredes, techo y suelo.....	13
4.2 Pérdidas por enfriamiento del producto.....	14
4.3 Pérdidas por renovación de aire.....	14
4.4 Pérdidas por calor cedido por el personal	19
4.5 Pérdidas por iluminación	19
4.6 Pérdidas de calor por potencia eléctrica instalada.....	20
5. Necesidades totales.....	20
6. Selección de equipos.....	21
6.1 Sistemas refrigerantes.....	22
6.2 Fluido refrigerante.....	22
6.3 Selección condensador y evaporador.....	23
6.3.1 Ciclos frigoríficos.....	24
6.3.2 Equipos.....	25

1. Introducción

Este sub-anejo tiene el objetivo de diseñar y calcular las instalaciones de frío que se necesitan para el óptimo desarrollo del proceso de producción de la industria de derivados cárnicos a proyectar. Para ciertas zonas de la industria, se va a necesitar mantener las temperaturas de refrigeración para mantener la carne en las mejores condiciones posibles y obtener la mayor seguridad del producto posible, estas áreas son las cámaras frigoríficas de materia prima y producto terminado y las áreas de producción, que son la sala de despiece y ambos obradores.

1.1 Normativa:

Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Este nuevo Reglamento deroga a El Reglamento de Seguridad para instalaciones frigoríficas que fue aprobado por el Real Decreto 138/2011, del 4 de Febrero, el cual contribuyó y fomento la seguridad de las instalaciones frigoríficas. A través del Reglamento (UE) nº 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre gases fluorados de efecto invernadero, exigió una reducción de las cantidades de hidrofluorocarburos que las empresas pueden fabricar en la Unión Europea, con objeto de reducir las emisiones de estos gases a la atmósfera, del 79% en 2030.

2. Consideraciones generales

Para el correcto cálculo de las necesidades frigoríficas de la industria se deben conocer las condiciones ambientales de la industria, tanto del exterior como del interior:

- Condiciones ambientales:

En Villamartín de Campos, los veranos son cortos, calurosos, secos y mayormente despejados y los inviernos son muy frío y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 0 °C a 29 °C y rara vez baja a menos de -4 °C o sube a más de 34 °C.

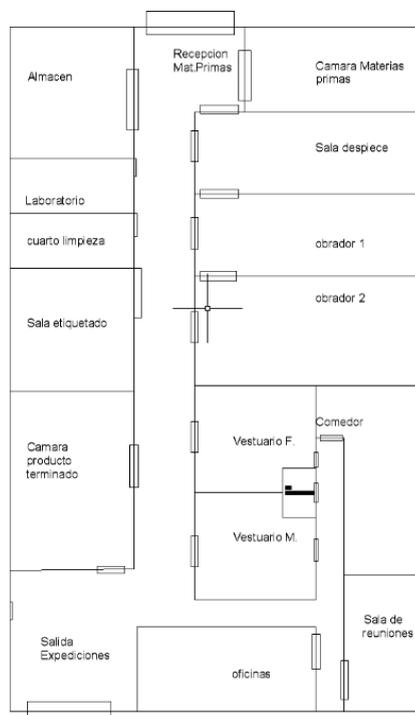
- Humedad relativa = 45 %
- Temperatura media = 12° C
- Temperatura del mes más cálido (tmm) = 20.5 ° C
- Temperatura máxima del mes más cálido (TM) = 38.8 ° C

- Condiciones de la industria:

- Cámara de refrigeración de materia prima: 0-2 °C, 85 % HR
- Zona de producción: 12 °C, 45 % HR
- Cámara de producto terminado: 2 °C, 95 % HR
- Calor específico de la carne de vacuno antes de la congelación: 0,70 kcal/kg·°C
- Calor específico de la carne de vacuno después de la congelación: 0,4 kcal/kg·°C
- Calor latente de la carne de cerdo: 50,0 kcal/kg

2.1 Diseño de la industria.

Plano 1: Diseño de la industria.



A continuación se explicaran las condiciones y diseño de todas las zonas de la industria que necesitan estar a temperatura controladas.

Las salas que van a estar refrigeradas son las siguientes:

Cámara de materia prima: Sus dimensiones son 6,5 m x 3 m x 5 m de altura. Su superficie es de 21,7 metros cuadrados y tiene un volumen de 109 m³. En esta cámara se almacenaran la materia prima que se recepcionan, a 4°C, en la industria tras ser pesada y los controles requeridos hechos. Está diseñada para almacenar más de 6000 kg de carne. Esta sala se debe mantener a una temperatura de 1°C y una humedad relativa de 85%.

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Sala despiece: Sus dimensiones son 8,5 m x 3m x 5 m de altura. Su superficie es de 25,2 m² y tiene un volumen de 126m³. Sus condiciones ambientales son de 12° y 45% de humedad relativa. En esta sala se realizara el despiece de los delanteros con falda de la canal del vacuno.

Obrador 1: Sus dimensiones son 8,5 m x 3m x 5 m de altura. Su superficie es de 25,2 m² y tiene un volumen de 126m³. Sus condiciones ambientales son de 12° y 45% de humedad relativa. En este obrador se prepararan y envasaran las piezas, morcillo, aguja y pez, antes de ser enviados a la sala de etiquetado

Obrador 2: Sus dimensiones son 8,5 m x 4m x 5 m de altura. Su superficie es de 33,6 m² y tiene un volumen de 168m³. Sus condiciones ambientales son de 12° y 45% de humedad relativa. Esta sala estará destinada a la preparación y formación de la mezcla de carne e ingrediente auxiliares para la preparación de preparado de carne picada y Burger meat, así como su envasado.

Sala de etiquetado: Sus dimensiones son 4,5 m x 4,5 m x 5 m de altura. Su superficie es de 20,5 m² y tiene un volumen de 126m³. Sus condiciones ambientales son de 12° y 45% de humedad relativa. En esta sala se realizara el etiquetado de todos los productos.

Cámara de producto terminado: Sus dimensiones son 4,5 m x 6,5 m x 5 m de altura. Su superficie es de 30 m² y tiene un volumen de 150 m³. En esta cámara se almacenaran todos los productos ya envasados a unas condiciones de 2°C y 85% de humedad relativa. Está diseñada para albergar más de 12000 kg de producto.

3. Cálculos.

3.1 Cálculo de la temperatura exterior

Para calcular los espesores de aislante necesarios en las diferentes salas, utilizaremos los valores de temperaturas de la zona de la fábrica, Villamartín de Campos, Palencia.

- TM = Temperatura media del mes más cálido (°C): 19,3

- TMax = Temperatura extrema más cálida (°C): 38,9

La temperatura exterior de cálculo se calcula (T_{ec}) a través la expresión:

$$T_{ec} = 0,6 \times T_{M\acute{a}x} + 0,4 \times T_M$$

$$T_{ec} = 0,6 \times 38,9 + 0,4 \times 19,3$$

$$T_{ec} = 31,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

La temperatura exterior de cálculo para cada pared depende de la orientación geográfica de cada pared. La temperatura exterior de cálculo se obtiene con las siguientes expresiones.

Tabla 1: Temperaturas exteriores.

Te: 31,1		
Orientación	Tec= f(te)	Tec (°C)
pared norte	0,6 x te	18,66
pared sur	te	31,1
pared este	0,8 x te	24,88
pared oeste	0,9x te	27,99
techo	tec + 12	43,1
suelo	(te + 15)/2	23,05

3.2. Material de aislamiento

Se presentan los materiales elegidos en función del cerramiento en cada caso.

Paredes:

Las paredes se van a realizar con paneles frigoríficos, los cuales poseen barrera anti vapor.

Estos paneles poseen junta de inyectado de espuma de poliuretano in situ; esta solución garantiza una estanqueidad al aire de máximo nivel, porque da continuidad a la masa aislante y permite eliminar los puentes térmicos producidos por las juntas, gracias a la ausencia de fisuras y al uso de juntas de PVC bajo el perfil de ajuste.

Las propiedades mecánicas de esta configuración brindan mejores rendimientos, ya que los elementos que constituyen el sistema ofrecen mayor resistencia a las cargas accidentales, especialmente a las de tipo axial, y mejor rigidez a flexión.

Por lo que por medio de estos paneles frigoríficos se van a minimizar las pérdidas por transferencia de calor al exterior de la cámara, mantener la temperatura en el interior de la cámara, dentro de lo posible, con lo que conlleva un ahorro energético.

Los paneles frigoríficos están formados por:

-Revestimiento metálico de acero galvanizado por inmersión en caliente y prelacado. De 0,5 kg/m² de espesor.

- Aislamiento con espuma de poliuretano rígida de 100 mm de espesor, con las siguientes características físicas mecánicas:

- Resistencia a la compresión $\geq 0,11$ MPa (al 10% de deformación)
- Resistencia a la tracción $\geq 0,1$ MPa
- Resistencia al corte $\geq 0,1$ MPa
- Coeficiente de conductividad térmica $\lambda = 0,022$ W/mk
- Anti higroscópico
- Temperatura de ejercicio: mínima - 40 °C máxima + 80 °C

Suelo

El suelo de la cámara frigorífica se utilizara en primer lugar, sobre el terreno debidamente compactado, se vierte una capa de hormigón armado de un espesor de 10 cm. Tras la capa de hormigón armado, se colocará la barrera anti vapor, compuesta por una lámina de polietileno de 0,15 mm de espesor; y sobre ésta, se instalará el aislante formado por una capa de espuma de polietileno, aplicada in-situ.

Se aplicará después una nueva barrera anti vapor, del mismo material y espesor que la primera, constituyéndose así una doble barrera cuya función principal es la de evitar el paso de la humedad al aislante, tanto desde el interior de la cámara como desde el suelo que se encuentra bajo el hormigón armado.

Finalmente, se vierte una última capa de hormigón armado y se recibe con una capa de resina epoxídica alimentaria.

Techo

Para el techo se utilizará un falso techo de panel tipo sándwich, con las características que poseían los cerramientos verticales.

3.3. Criterios de cálculo

Para poder calcular los espesores de los muros de cada área refrigeradas necesitan los cálculos explicados a continuación, primero se realizará el cálculo de U (Kcal/h m °C) que depende de su disposición (AT). Luego se calculara el espesor que necesita la espuma de poliuretano de las paredes, despejándolo de la fórmula del coeficiente global de transmisión.

Se va a limitar el flujo máximo de calor para poder calcular, a un total de 8 Kcal /hm² en cámaras de refrigeración.

Se utilizará la siguiente fórmula: $Q=U \times \Delta T$

Siendo:

- U= coeficiente global de transferencia de calor (kcal/hm²°C)
- T= salto térmico entre ambos lados de las superficie (°C)

Por lo tanto:

Conocemos el incremento de temperatura y también el Q/A

Se calculara el valor teórico del espesor necesario para cada uno de los cerramientos.

La fórmula a emplear es:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=1}^n \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

Donde:

- h_i = es el coeficiente de convección aire-superficie interior ($m^2 \cdot ^\circ C/W$)
- h_e = es el coeficiente de convección aire-superficie exterior ($m^2 \cdot ^\circ C/W$)
- e_j = es el espesor de cada una de las capas de material que componen la superficie (m)
- k_j = es la conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen las distintas capas de la pared, suelo o techo de la cámara frigorífica. ($W/m \cdot ^\circ C$).
- U = es el coeficiente global de transferencia de calor (W)

Tabla 2: Resistencias térmicas superficiales de particiones interiores en $m^2 K/W$ (Fuente: DB HE. Ahorro de energía.)

Posición de la partición interior y sentido del flujo de calor	R_{se}	R_{si}
Particiones interiores verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo horizontal	0,13	0,13
Particiones interiores horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente (Techo)	0,10	0,10
Particiones interiores horizontales y flujo descendente (Suelo)	0,17	0,17

Los valores de coeficientes de convección interna y externa ($1/h_i$ y $1/h_e$) se han sacado en el DB HE- Ahorro de energía.

3.4. Cálculo de los espesores

En las siguientes tablas aparecerán todos los datos y resultados de los cálculos del espesor.

Además aparecerá una tabla con los cálculos de las pérdidas de calor que atraviesa la pared /techo/ suelo por unidad de tiempo (W). Cuya fórmula se explicara en el siguiente apartado.

Cámara de materia prima:

Cálculo de U

Tabla 3: Cálculo de U cámara de materia prima.

Pared Norte	Pared Sur	Pared Este	Pared oeste	Techo	Suelo
-------------	-----------	------------	-------------	-------	-------

T° exterior(°C)	18,66	31,1	24,88	27,99	43,1	23,05
T° interior(°C)	1	1	1	1	1	1
AT (°C)	17,66	30,1	23,88	26,99	42,1	22,05
U (kcal/h·m ² ·°C)	0,45	0,27	0,34	0,30	0,19	0,36

Cálculo del espesor.

Tabla 4: Cálculo de espesor cámara de materia prima.

	Pared Norte	Pared Sur	Pared Este	Pared oeste	Techo	Suelo
1/hi + 1/he (m ² ·°C/W)	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (W)	0,738	0,433	0,546	0,483	0,310	0,591
k	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
espesor (m)	0,023	0,039	0,031	0,036	0,059	0,029
espesor (mm)	23,09	39,37	31,43	36,20	59,37	28,62
E. comercial	30	40	40	40	60	30

Pérdidas por transmisión:

Tabla 5: Cálculo de pérdidas cámara de materia prima.

A (m)	32,5	32,5	15	15	21,7	21,7	Suma:
Q= u*a*at	260	260	120	120	173,6	173,6	1107,2

Sala de despiece

Cálculo de U:

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Tabla 6: Cálculo de U sala de despiece.

	Pared Norte	Pared Sur	Pared Este	Pared oeste	Techo	Suelo
T° exterior(°C)	18,66	31,1	24,88	27,99	43,1	23,05
T° interior(°C)	12	12	12	12	12	12
AT (°C)	8,66	21,1	14,88	17,99	33,1	13,05
U (kcal/h·m ² ·°C)	0,92	0,38	0,54	0,44	0,24	0,61

Cálculo del espesor.

Tabla 7: Cálculo de espesor sala de despiece.

	Pared Norte	Pared Sur	Pared Este	Pared oeste	Techo	Suelo
1/hi + 1/he (m ² ·°C/W)	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (W)	1,506	0,618	0,876	0,725	0,394	0,999
k	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
espesor (m)	0,009	0,026	0,018	0,022	0,046	0,015
espesor (mm)	9,28	25,56	17,62	22,39	45,57	14,82
E. comercial	10	30	20	30	50	20

Pérdidas por transmisión:

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Tabla 7: Cálculo de pérdidas sala de despiece.

A (m)	41,5	41,5	15	15	25,2	25,2	Suma:
Q= u*a*at	332	332	120	120	201,6	201,6	1307,2

Obrador 1:

Cálculo de U:

Tabla 8: Cálculo de U obrador 1.

	Pared Norte	Pared Sur	Pared Este	Pared oeste	Techo	Suelo
T° exterior(°C)	18,66	31,1	24,88	27,99	43,1	23,05
T° interior(°C)	12	12	12	12	12	12
AT (°C)	8,66	21,1	14,88	17,99	33,1	13,05
U (kcal/h·m2·°C)	0,92	0,38	0,54	0,44	0,24	0,61

Cálculo del espesor.

Tabla 9: Cálculo del espesor obrador 1.

	Pared Norte	Pared Sur	Pared Este	Pared oeste	Techo	Suelo
1/hi + 1/he (m ² ·°C/W)	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (W)	1,506	0,618	0,876	0,725	0,394	0,999
k	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
espesor (m)	0,009	0,026	0,018	0,022	0,046	0,015

espesor (mm)	9,28	25,56	17,62	22,39	45,57	14,82
E. comercial	10	30	20	30	50	20

Pérdidas por transmisión:

Tabla 9: Cálculo de pérdidas obrador 1.

A (m)	41,5	41,5	15	15	25,2	25,2	Suma:
Q= u*a*at	332	332	120	120	201,6	201,6	1307,2

Obrador 2

Cálculo de U:

Tabla 10: Cálculo de U obrador 2.

	Pared Norte	Pared Sur	Pared Este	Pared oeste	Techo	Suelo
T° exterior(°C)	18,66	31,1	24,88	27,99	43,1	23,05
T° interior(°C)	12	12	12	12	12	12
AT (°C)	8,66	21,1	14,88	17,99	33,1	13,05
U (kcal/h·m ² ·°C)	0,92	0,38	0,54	0,44	0,24	0,61

Cálculo del espesor.

Tabla 11: Cálculo del espesor obrador 2.

	Pared Norte	Pared Sur	Pared Este	Pared oeste	Techo	Suelo
1/hi + 1/he (m ² ·°C/W)	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (W)	1,506	0,618	0,876	0,725	0,394	0,999
k	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

espesor (m)	0,009	0,026	0,018	0,022	0,046	0,015
espesor (mm)	9,28	25,56	17,62	22,39	45,57	14,82
E. comercial	10	30	20	30	50	20

Pérdidas por transmisión:

Tabla 11: Cálculo de pérdidas obrador 2.

A (m)	41,5	41,5	20	20	33,6	33,6	Suma:
Q= u*a*at	332	332	160	160	268,8	268,8	1521,6

Sala de etiquetado

Cálculo de U:

Tabla 12: Cálculo de U sala de etiquetado.

	Pared Norte	Pared Sur	Pared Este	Pared oeste	Techo	Suelo
T° exterior(°C)	18,66	31,1	24,88	27,99	43,1	23,05
T° interior(°C)	12	12	12	12	12	12
AT (°C)	6,66	19,1	12,88	15,99	31,1	11,05
U (kcal/h·m ² ·°C)	1,20	0,42	0,62	0,50	0,26	0,72

Cálculo del espesor.

Tabla 13: Cálculo del espesor sala etiquetado.

Pared Norte	Pared Sur	Pared Este	Pared Oeste	Techo	Suelo
-------------	-----------	------------	-------------	-------	-------

1/hi + 1/he (m ² .°C/W)	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (W)	1,958	0,683	1,012	0,816	0,419	1,180
k	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
espesor (m)	0,006	0,022	0,015	0,019	0,042	0,012
espesor (mm)	6,21	22,49	14,55	19,32	42,50	11,75
E. comercial	10	30	20	30	50	20

Pérdidas por transmisión:

Tabla 14: Cálculo de pérdidas sala etiquetado.

A (m)	22,5	22,5	22,5	22,5	20,25	20,25	Suma:
Q= u*a*at	180	180	180	180	162	162	1044

Cámara producto terminado

Cálculo de U:

Tabla 15: Cálculo de U CÁMARA DE PRODUCTO TERMINADO.

	Pared Norte	Pared Sur	Pared Este	Pared oeste	Techo	Suelo
T ^o exterior(°C)	18,66	31,1	24,88	27,99	43,1	23,05
T ^o interior(°C)	2	2	2	2	2	2
AT (°C)	16,66	29,1	22,88	25,99	41,1	21,05
U (kcal/h.m ² .°C)	0,48	0,27	0,35	0,31	0,19	0,38

Cálculo del espesor.

Tabla 16: Cálculo del espesor cámara del producto terminado.

	Pared Norte	Pared Sur	Pared Este	Pared oeste	Techo	Suelo
$1/h_i + 1/h_e$ (m ² ·°C/W)	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (W)	0,783	0,448	0,570	0,502	0,317	0,619
k	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
espesor (m)	0,022	0,038	0,030	0,035	0,058	0,027
espesor (mm)	21,55	37,83	29,89	34,66	57,84	27,09
E. comercial	30	40	30	40	60	30

Pérdidas por transmisión:

Tabla 17: Cálculo de pérdidas.

A (m)	22,5	22,5	32,5	32,5	30	30	Suma:
Q= u*a*at	180	180	260	260	240	240	1360

4. Necesidades Frigoríficas. Cálculos

4.1 Pérdidas de calor por transmisión por paredes, techo y suelo

La fórmula que vamos a aplicar es la siguiente:

$$Q_1 = U \cdot A \cdot \Delta t$$

Siendo:

- Q1 = calor que atraviesa la pared por unidad de tiempo (W)
- U = coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/hm² °C)
- A = superficie de la pared (m²)
- Δt = Diferencia de temperaturas interior y exterior

Pero los resultados desarrollados se encuentran en las tablas del apartado anterior.

Tabla 18: Pérdidas por transmisión de cada sala.

Sala	Pérdidas por Transmisión (kcal/día)
Almacén mat. Primas	1107,2
almacén terminado	1360,0
sala despiece	1307,2
obrador 1	1307,2
obrador 2	1521,6
sala etiquetado	1044,0
SUMA	7647,2

El calor total que se pierde debido a la transmisión de calor por las paredes, techos y suelos de las zonas refrigeradas es de 7647,20 kcal al día. Es decir 8893.69 W

4.2 Pérdidas por enfriamiento del producto

La fórmula que debemos aplicar para el cálculo es:

$$Q=m \times cp \times (ti-te)$$

Siendo:

- Q2 = calor debido a las pérdidas por enfriamiento (W)
- m = cantidad de producto que entra en la cámara diariamente (kg/día)
- Cp. = calor específico del ovoproducto (kcal/kg K)
- ti = temperatura de entrada del producto (K)
- te = temperatura de régimen (K)

Las únicas salas en las que se produce enfriamiento son las cámaras refrigeradoras.

El producto llega a una temperatura de 4°C a la fábrica, y se enfriará hasta 1 grado en la cámara de materias primas, posteriormente pasará a las salas de producción que se encuentran todas a 10°C, hasta llegar a la sala de etiquetado que se encuentra a 12 °C y por último entrará a la cámara de producto terminado donde pasará a estar a una temperatura de 2°C.

Cámara de materias primas

La cámara refrigerada de materias primas tiene capacidad para almacenar 6000 Kg de carne de vacuno.

$$Q = 5000 \times 0,70 \times (4-1) = 12600 \text{Kcal / día}$$

Datos:

$$\text{Masa} = 5000 \text{ Kg}$$

$$C_p = 0,70 \text{ kcal/ Kg } ^\circ\text{C}$$

$$T_i = 4^\circ\text{C}$$

$$T_e = 1^\circ\text{C}$$

Cámara producto terminado

La carne picada como las *burguer meat* son etiquetadas a una temperatura de 12°C envasado y serán enfriados hasta 2°C en la cámara refrigerante de producto terminado. Solo contamos la materia que entra al día a la cámara.

Datos:

$$m = 9000 \text{ Kg}$$

$$c_p = 0,70 \text{ Kcal/ Kg } ^\circ\text{C}$$

$$T_i = 6^\circ\text{C}$$

$$T_e = 2^\circ\text{C}$$

$$Q = 9000 \times 0,70 \times (12-2) = 63000 \text{Kcal /día}$$

4.3 Pérdidas por renovación de aire

La fórmula para calcular la carga térmica producida por las renovaciones de aire en las salas es la siguiente:

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_l)$$

Siendo:

- n = Número de renovaciones por día

- V = volumen de la cámara (m³)

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

- ρ = densidad del aire en condiciones (kg as/m³)
- h_e = entalpía del aire exterior (Kcal/ kg as)
- h_i = entalpía del aire interior (Kcal/ kg as)

Cámara de materias primas

- Condiciones:
 - interior de la cámara: 1C° y HR= 90%
 - exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%
 - Volumen de la cámara: 109 m³
 - Renovaciones por día: 3

- Datos diagrama psicométrico:
 - h_i = 2 kcal/ kg a.s
 - h_e = 10 kcal/ kg a.s
 - ρ = 1,27 kg a.s/ m³

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3217,68 \text{ kcal/ día}$$

Sala despiece

- Condiciones:
 - interior de la cámara: 10C° y HR= 70%
 - exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%
 - Volumen de la cámara: 126 m³
 - Renovaciones por día: 3

- Datos diagrama psicométrico:
 - h_i = 2 kcal/ kg a.s
 - h_e = 10 kcal/ kg a.s
 - ρ = 1,26 kg a.s/ m³

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3810,24 \text{ kcal/ día}$$

Obrador 1

- Condiciones:
 - interior de la cámara: 10C° y HR= 70%
 - exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%
 - Volumen de la cámara: 126 m³
 - Renovaciones por día: 3
- Datos diagrama psicométrico:
 - hi= 2 kcal/ kg a.s
 - he= 10 kcal/ kg a.s
 - ρ= 1, 26 kg a.s/ m³

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3810, 24 \text{ kcal/ día}$$

Obrador 2

- Condiciones:
 - interior de la cámara: 10C° y HR= 70%
 - exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%
 - Volumen de la cámara: 126 m³
 - Renovaciones por día: 3
- Datos diagrama psicométrico:
 - hi= 2 kcal/ kg a.s
 - he= 10 kcal/ kg a.s
 - ρ= 1, 26 kg a.s/ m³

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 5080, 32 \text{ kcal/ día}$$

Sala etiquetado

- Condiciones:
 - interior de la cámara: 12C° y HR= 90%
 - exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%
 - Volumen de la cámara: 126 m³

-Renovaciones por día: 3

- Datos diagrama psicométrico:

-hi= 7,6 kcal/ kg a.s

-he= 9, 8 kcal/ kg a.s

-ρ= 1, 21 kg a.s/ m³

$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_l) = 851,598 \text{ kcal/ día}$

Cámara producto terminado

- Condiciones:

- interior de la cámara: 2C° y HR= 90%

- exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%

-Volumen de la cámara: 109 m³

-Renovaciones por día: 3

- Datos diagrama psicométrico:

-hi= 2,5 kcal/ kg a.s

-he= 9,5 kcal/ kg a.s

-ρ= 1,27 kg a.s/ m³

$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_l) = 4000, 5 \text{ kcal/ día}$

4.4 Pérdidas por calor cedido por el personal

La fórmula para calcular el calor desprendido por los operarios de la fábrica es la siguiente:

$$Q = q \times i \times$$

Donde:

-q = es la potencia calorífica cedida por persona (Kcal/h). Se establecerá a partir de la temperatura de la sala, realizando una interpolación con la temperatura que tiene cada sala.

- i = es el número de personas consideradas

-n = es el tiempo de permanencia en la cámara (h/día)

Cámara de materia prima $Q=q \times i \times n= 222 \times 1 \times 2= 444 \text{ kcal/hora}$

Sala de despiece: $Q=q \times i \times n= 180 \times 6 \times 3= 3240 \text{ kcal/hora.}$

Obrador 1: $Q=q \times i \times n= 180 \times 2 \times 8= 2880 \text{ kcal/ hora.}$

Obrador 2: $Q=q \times i \times n= 180 \times 4 \times 8= 5760 \text{ kcal/ hora}$

Sala de etiquetado: $Q=q \times i \times n= 216 \times 3 \times 8=5184 \text{ kcal/ hora}$

Cámara de producto terminado: $Q=q \times i \times n= 226 \times 2 \times 2= 904 \text{ kcal/hora.}$

4.5 Pérdidas por iluminación

La fórmula para calcular el calor liberado debido a la iluminación de los interiores de las salas es la siguiente:

$$Q=p \times T \times 860$$

Donde:

- p =Es la potencia total de iluminación (kW).

-T =Es la duración del funcionamiento de la iluminación en horas por día.

En el anejo 6. Instalación eléctrica de este proyecto encontraremos los datos de la potencia ocasionada.

Estimamos que en las cámaras refrigeradas de materia prima y de producto terminado los operarios permanecerán en su interior un máximo de dos horas, donde necesitaran luz para poder ver. En la sala de despiece, obradores y sala de etiquetados la iluminación será continua durante la jornada laboral.

Cámara refrigerada de materia prima (0,2KW): $Q= 0,2 \times 2 \times 860= 344 \text{ kcal/día}$

Cámara refrigerada de producto terminado (0,2 KW): $Q= 0,2 \times 2 \times 860= 344 \text{ kcal/día}$

Sala de despiece (0,3 KW): $Q= 0,4 \times 8 \times 860=2065 \text{ kcal/día}$

Obrador 1 (0,3KW): $Q= 0,4 \times 8 \times 860=2065 \text{ kcal/día}$

Obrador 2 (0,3KW): $Q= 0,4 \times 8 \times 860=2065 \text{ kcal/día}$

Sala de etiquetado (0,2 KW): $Q= 0,4 \times 8 \times 860=2065 \text{ kcal/día}$

4.6 Pérdidas de calor por potencia eléctrica instalada

$$Q=p \times T \times 860$$

Donde:

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

- p = Es la potencia total de los ventiladores (kW). Este valor es de 0,60 kW.

- T = Es la duración del funcionamiento de los ventiladores en horas por día

Cámara refrigerante de materia prima (0,6KW)= $0,6 \times 3 \times 860 = 1450$ kcal/día

Sala de despiece (0,6 KW) = $0,6 \times 8 \times 860 = 4128$ kcal/ día

Obrador 1 (0,6KW) = $0,6 \times 8 \times 860 = 0,6 \times 8 \times 860 = 4128$ kcal/ día

Obrador 2 (0,6KW) = $0,6 \times 8 \times 860 = 0,6 \times 8 \times 860 = 4128$ kcal/ día

Sala de etiquetado (0,6KW)= $0,6 \times 8 \times 860 = 4128$ kcal/ día

Cámara del producto terminado 0,6KW)= $0,6 \times 3 \times 860 = 1450$ kcal/día

5. Necesidades totales:

Las necesidades totales de cada sala resultan ser el sumatorio que corresponde a la suma de las cargas frigoríficas calculados en los apartados anteriores.

- Pérdidas de calor por transmisión por paredes, techo y suelo: 7647,20 kcal/día
- Pérdidas producidas debido al enfriamiento del producto: 82600,00 kcal/día
- Pérdidas debidas a la renovación de aire: 20770,58 kcal/día
- Pérdidas por calor cedido por el personal: 18412,00 kcal/día
- Pérdidas por iluminación: 8948,00 kcal/día
- Pérdidas de calor por potencia eléctrica instalada: 19412,00 kcal/día

El calor perdido total es de: 157789,78 kcal/día, es decir 6574,58 kcal/hora, 183476,5 W al día.

Pero para asegurar que hemos satisfecho todas las necesidades térmicas de cada sala, aplicaremos a los resultados un coeficiente de seguridad del 15%.

Se va a considerar que los equipos están en funcionamiento alrededor de 18 horas diarias para poder aproximar la potencia frigorífica de todas las máquinas y equipos necesarios en el sistema de refrigeración.

A continuación presentamos una tabla con las pérdidas clasificadas según las distintas salas que necesitan refrigeración:

Tabla 19: Pérdidas totales.

Sala	Pérdidas kcal/día	Pérdidas kcal/h	Pérdidas en W	Pérdidas Kw	Pérdidas Kcal/18 h	
Can. Mat Prima	22037,31	918,22	1067,70	1,07	16527,98	
Cam. Producto terminado	71058,50	2960,77	3442,76	3,44	53293,88	
Sala Despiece	14550,44	606,27	704,96	0,70	10912,83	
Obrador 1	14190,44	591,27	687,52	0,69	10642,83	El calor perdido total en una jornada es de
Obrador 2	18554,92	773,12	898,98	0,90	13916,19	
Sala Etiquetado	13272,60	553,02	643,05	0,64	9954,45	
Total:	153664,21	6402,68	7444,97	7,44	115248,16	

115248,16 kcal/ 18 horas.

La potencia frigorífica mínima es de 7444,97 W.

6. Selección de equipos.

6.1 Sistema de refrigeración.

La instalación frigorífica de la industria debe figurar un sistema de producción de frío.

Este sistema está formado por:

-Evaporador: Es el intercambiador de calor encargado de extraer calor de la estancia que se quiere refrigerar. El aire ambiente se enfría a la vez que el fluido térmico incrementa su temperatura.

-Condensador: el refrigerante se condensa al ceder calor a una corriente externa al ciclo. El agua y el aire atmosférico son las sustancias habituales utilizadas para extraer calor del condensador. Para conseguir que se transfiera calor, la temperatura de saturación del refrigerante debe ser mayor que las temperaturas de las corrientes atmosféricas.

-Compresor: Se trata del elemento encargado de generar la diferencia de presiones en las que trabaja el ciclo. El compresor aspira el refrigerante en las condiciones de

baja presión y baja temperatura y lo comprime hasta las condiciones adecuadas para evacuar el calor en el condensador.

- Válvula de estrangulamiento: liberado el calor en el condensador es necesario revertir el proceso del compresor de manera de obtener bajas temperaturas al disminuir la presión (estrangular), logrando las condiciones requeridas en el evaporador.

-Válvula de expansión: La válvula de expansión cierra el ciclo y se encarga de acondicionar el refrigerante que sale del condensador, bajando su presión y su temperatura y adecuándolo para volver a extraer calor de la estancia que queremos refrigerar.

6.2 Fluido Frigorífero.

El gas refrigerante seleccionado para la instalación es R-513 A.

El gas refrigerante R-513A es una mezcla HFC+HFO, azeotrópico, sustituto directo "drop-in" del R-134a en instalaciones existentes.

Como todos los refrigerantes HFC+HFO no daña la capa de ozono. Su clasificación de seguridad es A1 grupo L1, es decir, tiene baja toxicidad y no es inflamable.

Algunas de sus características principales son:

- Es una alternativa al R134a para instalaciones nuevas de alta y media temperatura.
- Es un "Drop-in" sustituto directo del R134a en equipos existentes de refrigeración comercial e industrial de alta y media temperatura de desplazamiento positivo y expansión directa. También es adecuado en plantas enfriadoras de agua centrífugas (chillers) y para reemplazar al R134a en circuitos de media temperatura de sistemas híbridos en cascada con la segunda etapa con CO₂.
- Es compatible con los equipos, componentes, lubricante y juntas de una instalación existente de R134a.
- Tiene bajo Potencial de Calentamiento Atmosférico (GWP). Reducción del 55,87% respecto al R134a. • Es compatible con aceites sintéticos POE.

(Servei)

6.3. Selección condensador y evaporador.

Se ha utilizado la aplicación INTARCON para realizar el cálculo de los ciclos correspondientes para cada área, y para poder elegir los sistemas y componentes de la instalación frigorífica.

En los ciclos se van a determinar los diámetros usados en las tuberías de aspiración, descarga y líquido.

6.3.1 Ciclos frigoríficos.

Se han calculado 4 ciclos frigoríficos, dos para las cámaras de refrigeración de materia prima y producto terminado, otro para la sala de etiquetado y se han agrupado las salas de despiece, el obrador uno y el obrador dos en un mismo ciclo ya que requieren las mismas condiciones y se encuentran unas salas junto a otras.

Cámara de materias primas

Ciclo frigorífico 1:

Refrigerante:	R-513A
Temperatura de condensación:	54,51°C
Temperatura de evaporación:	-5°C
Potencia Frigorífica:	1,5kW
Caudal másico de refrigerante:	0,050 Kg/s
Tubería de líquido:	5/16"
Tubería de aspiración:	7/8"
Tubería de descarga:	1/2"

Área de producción- Sala despiece – obrador 1 – obrador 2

Ciclo frigorífico 2:

Refrigerante:	R-513A
Temperatura de condensación:	53,8°C
Temperatura de evaporación:	4°C
Potencia Frigorífica:	2,3kW

Caudal másico de refrigerante:	0,036 Kg/s
Tubería de líquido:	5/16"
Tubería de aspiración:	7/8"
Tubería de descarga:	1/2"

Sala de etiquetado

Ciclo frigorífico 3:

Refrigerante:	R-513A
Temperatura de condensación:	53,8°C
Temperatura de evaporación:	4°C
Potencia Frigorífica:	0,64 kW
Caudal másico de refrigerante:	0,030 Kg/s
Tubería de líquido:	5/16"
Tubería de aspiración:	7/8"
Tubería de descarga:	1/2"

Cámara de producto terminado:

Ciclo frigorífico 4:

Refrigerante:	R-513A
Temperatura de condensación:	54,51°C
Temperatura de evaporación:	-5°C
Potencia Frigorífica:	3,5kW
Caudal másico de refrigerante:	0,054 Kg/s
Tubería de líquido:	5/16"
Tubería de aspiración:	7/8"
Tubería de descarga:	1/2"

6.3.2 Equipos.

Cámara de materias primas:

Para elegir las unidades evaporadoras y condensadoras se debe tener en cuenta los siguientes parámetros:

Temperatura de la sala	1 °C
Potencia	3,5 KW
HR	85%
Refrigerante	R-513A

-Evaporador

La calculadora INTARCON ha seleccionado los siguientes modelos que mejor se acomodan a las características necesarias:

modelo	Refrigerante	Potencia frigorífica	paso de aleta	flujo de aire	T1 ev.	Oscuro.
MJB-NY-3325	R513A	1153 W	6 mm	1725 m3/h	3.0 K	105%
MJB-NY-4430	R513A	1968 W	6 mm	3100 m3/h	3.0 K	179%
MJC-NY-2225	R513A	1088 W	6 mm	1750 m3/h	3.0 K	99%
MJC-NY-2325	R513A	1313 W	6 mm	2400 m3/h	3.0 K	119%
MKC-NY-0135	R513A	1233 W	6 mm	2100 m3/h	3.0 K	112%
MKC-NY-1135	R513A	1616 W	6 mm	2350 m3/h	3.0 K	147%

... mostrar más modelos:



Elegimos el modelo MJB-NY-3325. Con una potencia de 1153W.

Características técnicas:

equipo seleccionado

Marca de evaporadores:

Serie de evaporadores:

Modelo de evaporador:



Descripción:
 Unidad evaporadora comercial de bajo perfil, para refrigeración a temperatura positiva, equipada con válvula de expansión termostática y válvula solenoide, diseñada para refrigerante HFC R134a o equivalente.

Condiciones de cálculo

Temperatura de la cámara:	<input type="text" value="1.0"/> °C	humedad relativa:	<input type="text" value="85"/> %
Refrigerante:	<input type="text" value="R513A"/>	temperatura de refrigerante:	<input type="text" value="30.0"/> °C
temperatura de evaporación (rocío):	<input type="text" value="-2.0"/> °C	Calentamiento excesivo:	<input type="text" value="1.9"/> k
Altitud:	<input type="text" value="0"/> metro	Tiempo de acumulación de escarcha:	<input type="text" value="1.0"/> h

beneficios

Potencia frigorífica:	<input type="text" value="1153"/> w	Capacidad frigorífica sensible:	<input type="text" value="1086"/> w
Flujo de aire:	<input type="text" value="1725"/> m³/hora	Caudal de agua condensada:	<input type="text" value="0,09"/> l/h
temperatura salida de aire:	<input type="text" value="-0,8"/> °C	Humedad relativa de salida:	<input type="text" value="96"/> %
Flujo másico de refrigerante:	<input type="text" value="0,008"/> kg/s		

Parámetros de operación

Temperatura de la aleta:	<input type="text" value="-1,3"/> °C	Eficiencia de la aleta:	<input type="text" value="81"/> %
Coefficiente de cambio:	<input type="text" value="839"/> W/K	Temperatura de expansión del refrigerante:	<input type="text" value="-1,9"/> °C
Resbalón en la evaporación:	<input type="text" value="0,0"/> k		

Condensador

La calculadora INTARCON ha seleccionado los siguientes modelos que mejor se acomodan a las características necesarias:

modelo	Refrigerante	Potencia frigorífica	paso de aleta	flujo de aire	T1 ev.	Oscuro.
MJB-NY-3325	R513A	1153W	6 mm	1725 m3/hora	3.0K	105%
MJB-NY-4430	R513A	1968 W	6 mm	3100 m3/hora	3.0K	179%
MJC-NY-2225	R513A	1088W	6 mm	1750 m3/hora	3.0K	99%
MJC-NY-2325	R513A	1313 W	6 mm	2400 m3/hora	3.0K	119%
MKC-NY-0135	R513A	1233 W	6 mm	2100 m3/hora	3.0K	112%
MKC-NY-1135	R513A	1616 W	6 mm	2350 m3/hora	3.0K	147%

... mostrar más modelos:



Elegimos el modelo MJB-NY-3325 con una potencia de 1153W.

Características Técnicas:

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

equipo seleccionado	Marca de evaporadores:	INTERCOMUNICADOR		
	Serie de evaporadores:	MJB		
	Modelo de evaporador:	MJB-NY-3325		
	Descripción:	Unidad evaporadora comercial de bajo perfil, para refrigeración a temperatura positiva, equipada con válvula de expansión termostática y válvula solenoide, diseñada para refrigerante HFC R134a o equivalente.		
Condiciones de cálculo	Temperatura de la cámara:	1.0 °C	humedad relativa:	85 %
	Refrigerante:	R513A	temperatura de refrigerante:	30.0 °C
	temperatura de evaporación (rocío):	-2.0 °C	Calentamiento excesivo:	1.9 k
	Altitud:	0 metro	Tiempo de acumulación de escarcha:	1.0 h
	beneficios	Potencia frigorífica:	1153 w	Capacidad frigorífica sensible:
	Flujo de aire:	1726 m³/hora	Caudal de agua condensada:	0,09 l/h
	temperatura salida de aire:	-0,8 °C	Humedad relativa de salida:	96 %
	Flujo másico de refrigerante:	0,008 kg/s		
Parámetros de operación	Temperatura de la aleta:	-1,3 °C	Eficiencia de la aleta:	81 %
	Coefficiente de cambio:	839 W/K	Temperatura de expansión del refrigerante:	-1,9 °C
	Resbalón en la evaporación:	0,0 k		
Características físicas	Marca del evaporador:	INTARCON		
	Modelo de evaporador:	MJB-NY-3325		
	Paso de aleta:	6,0 milimetro		
	Superficie acampanada:	11,7 m²		
	Volumen interno:	3,3 l		
Características electricas	Alimento:	230V.1	Poder absorbido:	0,21 kilovatios
	Intensidad nominal:	1,1 A		
Dimensiones	Longitud:	1650 milimetro		
	Ancho:	510 milimetro		
	Altura:	200 milimetro		
	Peso:	45 kg		
			Conexiones frigoríficas:	1/4"-7/8"

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Cámara de producto terminado

Para elegir las unidades evaporadoras y condensadoras se debe tener en cuenta los siguientes parámetros:

Temperatura de la sala	2 °C
Potencia	3,5 KW
HR	85%
Refrigerante	R-513A

-Evaporador

La calculadora INTARCON ha seleccionado los siguientes modelos que mejor se acomodan a las características necesarias:

:

modelo	Refrigerante	Potencia frigorífica	paso de aleta	flujo de aire	T1 ev.	Oscuro.
MJB-NY-3325	R513A	3827 W	6 mm	1725 m3/h	9.0 K	109%
MJB-NY-4430	R513A	6167 W	6 mm	3100 m3/h	9.0 K	176%
MJC-NY-2225	R513A	3692 W	6 mm	1750 m3/h	9.0 K	105%
MJC-NY-2325	R513A	4247 W	6 mm	2400 m3/h	9.0 K	121%
MJC-NY-3425	R513A	5300 W	6 mm	3000 m3/h	9.0 K	151%
MKC-NY-0135	R513A	3820 W	6 mm	2100 m3/h	9.0 K	109%
MKC-NY-1135	R513A	4945 W	6 mm	2350 m3/h	9.0 K	141%
MKC-NY-2235	R513A	7763 W	6 mm	4150 m3/h	9.0 K	222%
MKC-NY-3235	R513A	9126 W	6 mm	4700 m3/h	9.0 K	261%
MKC-NY-3335	R513A	10080 W	6 mm	6200 m3/h	9.0 K	288%

Elegimos el modelo MJB-NY-3325 con una potencia de 3827W

Características técnicas:

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

equipo seleccionado

Marca de evaporadores:

Serie de evaporadores:

Modelo de evaporador:

Descripción:
 Unidad evaporadora comercial de bajo perfil, para refrigeración a temperatura positiva, equipada con válvula de expansión termostática y válvula solenoide, diseñada para refrigerante HFC R134a o equivalente.



Condiciones de cálculo

Temperatura de la cámara:	<input type="text" value="1.0"/> °C	humedad relativa:	<input type="text" value="85"/> %
Refrigerante:	<input type="text" value="R513A"/>	temperatura de refrigerante:	<input type="text" value="30.0"/> °C
temperatura de evaporación (rocío):	<input type="text" value="-8.0"/> °C	Calentamiento excesivo:	<input type="text" value="5.8"/> k
Altitud:	<input type="text" value="0"/> metro	Tiempo de acumulación de escarcha:	<input type="text" value="1.0"/> h

beneficios

Potencia frigorífica:	<input type="text" value="3827"/> w	Capacidad frigorífica sensible:	<input type="text" value="2688"/> w
Flujo de aire:	<input type="text" value="1725"/> m³/hora	Caudal de agua condensada:	<input type="text" value="1,45"/> l/h
temperatura salida de aire:	<input type="text" value="-3,3"/> °C	Humedad relativa de salida:	<input type="text" value="98"/> %
Flujo másico de refrigerante:	<input type="text" value="0,028"/> kg/s		

Parámetros de operación

Temperatura de la aleta:	<input type="text" value="-4,0"/> °C	Eficiencia de la aleta:	<input type="text" value="77"/> %
Coefficiente de cambio:	<input type="text" value="683"/> W/K	Temperatura de expansión del refrigerante:	<input type="text" value="-7,2"/> °C
Resbalón en la evaporación:	<input type="text" value="0,0"/> k		

Características físicas	Marca del evaporador:	INTARCON		
	Modelo de evaporador:	MJB-NY-3325		
	Paso de aleta:	6,0 milímetro		
	Superficie acampanada:	11,7 m ²		
	Volumen interno:	3,3 i		
Características eléctricas	Alimento:	230V.1	Poder absorbido:	0,21 kilovatios
	Intensidad nominal:	1,1 A		
Dimensiones	Longitud:	1650 milímetro		
	Ancho:	510 milímetro		
	Altura:	200 milímetro		
	Peso:	45 kg		
			Conexiones frigoríficas:	1/4"-7/8"

Condensador

La calculadora INTARCON ha seleccionado los siguientes modelos que mejor se acomodan a las características necesarias:

modelo	Refrigerante	Potencia frigorífica	paso de aleta	flujo de aire	T1 ev.	Oscuro.
MJB-NY-3325	R513A	3827 W	6 mm	1725 m3/h	9.0 K	109%
MJB-NY-4430	R513A	6167 W	6 mm	3100 m3/h	9.0 K	176%
MJC-NY-2225	R513A	3692 W	6 mm	1750 m3/h	9.0 K	105%
MJC-NY-2325	R513A	4247 W	6 mm	2400 m3/h	9.0 K	121%
MJC-NY-3425	R513A	5300 W	6 mm	3000 m3/h	9.0 K	151%
MKC-NY-0135	R513A	3820 W	6 mm	2100 m3/h	9.0 K	109%
MKC-NY-1135	R513A	4945 W	6 mm	2350 m3/h	9.0 K	141%
MKC-NY-2235	R513A	7763 W	6 mm	4150 m3/h	9.0 K	222%
MKC-NY-3235	R513A	9126 W	6 mm	4700 m3/h	9.0 K	261%
MKC-NY-3335	R513A	10080 W	6 mm	6200 m3/h	9.0 K	288%

... mostrar más modelos:



Elegimos el modelo MJB-NY-3325 con una potencia de 3827W

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Características Técnicas:

equipo seleccionado

Marca de evaporadores: INTERCOMUNICADOR
 Serie de evaporadores: MJB
 Modelo de evaporador: MJB-NY-3325
 Descripción:
 Unidad evaporadora comercial de bajo perfil, para refrigeración a temperatura positiva, equipada con válvula de expansión termostática y válvula solenoide, diseñada para refrigerante HFC R134a o equivalente.



Condiciones de cálculo

Temperatura de la cámara: 1.0 °C
 Refrigerante: R513A
 temperatura de evaporación (rocío): -8.0 °C
 Altitud: 0 metro
 humedad relativa: 85 %
 temperatura de refrigerante: 30.0 °C
 Calentamiento excesivo: 5.8 k
 Tiempo de acumulación de escarcha: 1.0 h

beneficios

Potencia frigorífica: 3827 w
 Flujo de aire: 1725 m³/hora
 temperatura salida de aire: -3.3 °C
 Flujo másico de refrigerante: 0,028 kg/s
 Capacidad frigorífica sensible: 2688 w
 Caudal de agua condensada: 1,45 l/h
 Humedad relativa de salida: 98 %

Parámetros de operación

Temperatura de la aleta: -4.0 °C
 Coeficiente de cambio: 683 W/K
 Resbalón en la evaporación: 0.0 k
 Eficiencia de la aleta: 77 %
 Temperatura de expansión del refrigerante: -7.2 °C

Características físicas

Marca del evaporador: INTARCON
 Modelo de evaporador: MJB-NY-3325
 Paso de aleta: 6,0 milímetro
 Superficie acampanada: 11,7 m²
 Volumen interno: 3,3 i



Características electricas

Alimento: 230V,1
 Intensidad nominal: 1,1 A
 Poder absorbido: 0,21 kilovatios

Dimensiones

Longitud: 1650 milímetro
 Ancho: 510 milímetro
 Altura: 200 milímetro
 Peso: 45 kg



Conexiones frigoríficas: 1/4"-7/8"

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Sala de despiece – obradores

Para elegir las unidades evaporadoras y condensadoras se debe tener en cuenta los siguientes parámetros:

Temperatura de la sala	12 °C
Potencia	2,3 KW
HR	45%
Refrigerante	R-513A

-Evaporador

La calculadora INTARCON ha seleccionado los siguientes modelos que mejor se acomodan a las características necesarias:

modelo	Refrigerante	Potencia frigorífica	paso de aleta	flujo de aire	T1 ev.	Oscuro.
AJB-NY-2225	R513A	2860 W	3.8 mm	1050 m3/h	8.0 K	124%
AJB-NY-3325	R513A	5054 W	3.8 mm	1725 m3/h	8.0 K	220%
AJB-NY-4430	R513A	7903 W	3.8 mm	2800 m3/h	8.0 K	344%
AJC-NY-1225	R513A	3844 W	3.8 mm	1500 m3/h	8.0 K	167%
AJC-NY-2225	R513A	4817 W	3.8 mm	1650 m3/h	8.0 K	209%
AJC-NY-2325	R513A	5801 W	3.8 mm	2250 m3/h	8.0 K	252%
AJC-NY-3425	R513A	7071 W	3.8 mm	2800 m3/h	8.0 K	307%
AKC-NY-0135	R513A	5323 W	3.8 mm	2000 m3/h	8.0 K	231%
AKC-NY-1135	R513A	6178 W	3.8 mm	2125 m3/h	8.0 K	269%
AJD-NY-1136	R513A	3264 W	3.8 mm	1100 m3/h	8.0 K	142%

Elegimos el modelo AJB-NY-2225 CON UNA POTENCIA DE 2860 W.

Características técnicas:

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

equipo seleccionado	Marca de evaporadores:	INTERCOMUNICADOR		
	Serie de evaporadores:	MJB		
	Modelo de evaporador:	MJB-NY-3325		
	Descripción:	Unidad evaporadora comercial de bajo perfil, para refrigeración a temperatura positiva, equipada con válvula de expansión termostática y válvula solenoide, diseñada para refrigerante HFC R134a o equivalente.		
Condiciones de cálculo	Temperatura de la cámara:	12.0 °C	humedad relativa:	45 %
	Refrigerante:	R513A	temperatura de refrigerante:	30.0 °C
	temperatura de evaporación (rocío):	4.0 °C	Calentamiento excesivo:	5.2 k
	Altitud:	0 metro	Tiempo de acumulación de escarcha:	1.0 h
beneficios	Potencia frigorífica:	2926 w	Capacidad frigorífica sensible:	2924 w
	Flujo de aire:	1725 m³/hora	Caudal de agua condensada:	0,00 l/h
	temperatura salida de aire:	7,1 °C	Humedad relativa de salida:	63 %
	Flujo másico de refrigerante:	0,020 kg/s		
Parámetros de operación	Temperatura de la aleta:	5,7 °C	Eficiencia de la aleta:	83 %
	Coefficiente de cambio:	625 W/K	Temperatura de expansión del refrigerante:	4,2 °C
	Resbalón en la evaporación:	0.0 k		
Características físicas	Marca del evaporador:	INTARCON		
	Modelo de evaporador:	MJB-NY-3325		
	Paso de aleta:	6,0 milímetro		
	Superficie acampanada:	11,7 m²		
	Volumen interno:	3,3 i		
Características eléctricas	Alimento:	230V.1	Poder absorbido:	0,21 kilovatios
	Intensidad nominal:	1,1 A		
Dimensiones	Longitud:	1650 milímetro		
	Ancho:	510 milímetro		
	Altura:	200 milímetro		
	Peso:	45 kg		
	Conexiones frigoríficas:	1/4"-7/8"		

Condensador

La calculadora INTARCON ha seleccionado los siguientes modelos que mejor se acomodan a las características necesarias:

modelo	compresor	Potencia frigorífica	Poder absorbido	POLICÍA	Oscuro.
MDF-NY-1033	CAJ4511Y	2377 W	0.68 kW	3.50	103%
MDF-NY-1053	FH4518Y	3620 W	0.94 kW	3.83	157%
MDF-NY-1074	FH4525Y	4730 W	1.32 kW	3.58	206%
MDF-SY-1021	ZB21	3869 W	0.96 kW	4.04	168%
MDH-NY-1033	CAJ4511Y	2135 W	0.77 kW	2.79	93%
MDH-NY-2053	FH4518Y	3264 W	1.07 kW	3.04	142%
MDH-NY-3074	FH4525Y	4581 W	1.35 kW	3.40	199%
MDH-SY-2015	ZB15	2488 W	0.86 kW	2.91	108%
MDH-SY-3021	ZB21	3570 W	1.16 kW	3.08	155%

... mostrar más modelos:



Elegimos el modelo MDF-NY-1033 con una potencia de 2377 W.

Características técnicas:

selección	Marca del equipo:	INTERCOMUNICADOR		
	Serie del equipo:	MDF		
	Versión de computadora:	Nueva York		
	Modelo de equipo:	MDF-NY-1033		
	Descripción:	Unidad condensadora para refrigeración a temperatura positiva, en construcción silenciosa, con compresor hermético alternativo, con condensador axial.		
	Modelo de compresor:	CAJ4511Y		
Refrigerante:	R134a			
Condiciones de cálculo	temperatura de evaporación (rocío):	-10,0 °C	Calentamiento excesivo:	10,0 k
	Temperatura ambiente:	12,0 °C	Altitud:	0 metro
beneficios	Potencia frigorífica:	2368 w	Poder absorbido:	0,86 kilovatios
	Intensidad nominal:	3,6 A	Intensidad máxima:	9,0 A
	Caudal de aire del condensador:	1700 m³/hora	Fuente de alimentación:	230V,1.50Hz
	Rendimiento COP total:	3,57 W/W	Resbalón en la condensación:	0,0 k
Parámetros de operación	temperatura medio de condensación:	19,2 °C	Temperatura de descarga:	51,7 °C
	Temperatura del líquido subenfriado:	15,9 °C	Caudal de refrigerante:	0,013 kg/s
	Coefficiente UA condensador:	550,2 W/K	Pérdida de carga en el condensador:	0,8 k



Dimensiones del condensador	equipo seleccionado:	MDF-NY-1033		
	Longitud:	1030 milímetro		
	Ancho:	373 milímetro		
	Altura:	577 milímetro		
	Peso:	76 kg		
	Nivel de presión sonora a 10m:	31 dB(A)		
			Conexiones frigoríficas:	1/4" - 5/8"

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Sala de etiquetado

Para elegir las unidades evaporadoras y condensadoras se debe tener en cuenta los siguientes parámetros:

Temperatura de la sala	12 °C
Potencia	0,64KW
HR	45%
Refrigerante	R-513A

-Evaporador

La calculadora INTARCON ha seleccionado los siguientes modelos que mejor se acomodan a las características necesarias

modelo	Refrigerante	Potencia frigorífica	paso de aleta	flujo de aire	T1 ev.	Oscuro.
AJB-NY-1125	R513A	1108 W	3.8 mm	550 m3/h	8.0 K	173%
AJB-NY-2225	R513A	2020 W	3.8 mm	1050 m3/h	8.0 K	316%
AJD-UY-1136	R513A	1289 W	5 mm	600 m3/h	8.0 K	201%
AJD-UY-2136	R513A	2007 W	6 mm	1000 m3/h	8.0 K	314%

... mostrar más modelos:



Elegimos el modelo AJB-NY-1125 con una potencia de 1108 W.

Características técnicas:

Equipo seleccionado

Marca de evaporadores:

Serie de evaporadores:

Modelo de evaporador:

Descripción:
 Unidad evaporadora comercial de bajo perfil, para refrigeración a alta temperatura, equipada con válvula de expansión termostática y válvula solenoide, diseñada para refrigerante HFC R134a o equivalente.



Condiciones de cálculo

Temperatura de cámara:	<input type="text" value="12.0"/> °C	Humedad relativa:	<input type="text" value="45"/> %
Refrigerante:	<input type="text" value="R513A"/>	Temp. de líquido refrigerante:	<input type="text" value="30.0"/> °C
Temp. de evaporación (rocío):	<input type="text" value="-13.0"/> °C	Sobrecalentamiento:	<input type="text" value="16.2"/> K
Altitud:	<input type="text" value="0"/> m	Tiempo de acumulación de escarcha:	<input type="text" value="1.0"/> h

Prestaciones

Potencia frigorífica:	<input type="text" value="3055"/> W	Potencia frigorífica sensible:	<input type="text" value="2682"/> W
Caudal de aire:	<input type="text" value="550"/> m³/h	Caudal de agua condensada:	<input type="text" value="0,50"/> l/h
Temp. de salida del aire:	<input type="text" value="-2,1"/> °C	Humedad relativa de salida:	<input type="text" value="100"/> %
Flujo másico de refrigerante:	<input type="text" value="0,021"/> kg/s		

Parámetros de funcionamiento

Temperatura de aleta:	<input type="text" value="-1,3"/> °C	Eficiencia de aleta:	<input type="text" value="78"/> %
Coefficiente de intercambio:	<input type="text" value="273"/> W/K	Temperatura de expansión del refrigerante:	<input type="text" value="-7,5"/> °C

Características físicas

Marca del evaporador:

Modelo de evaporador:

Paso de aleta: milímetro

Superficie acampanada: m²

Volumen interno: l



Características eléctricas

Alimento:	<input type="text" value="230V,1"/>	Poder absorbido:	<input type="text" value="0,07"/> kilovatios
Intensidad nominal:	<input type="text" value="0,4"/> A		

Dimensiones

Longitud:	<input type="text" value="600"/> milímetro		
Ancho:	<input type="text" value="418"/> milímetro		
Altura:	<input type="text" value="200"/> milímetro		
Peso:	<input type="text" value="16"/> kg	Conexiones frigoríficas:	<input -1="" 2"<="" td="" type="text" value="3/16"/>

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Condensador

La calculadora INTARCON ha seleccionado los siguientes modelos que mejor se acomodan a las características necesarias:

modelo	compresor	Potencia frigorífica	Poder absorbido	POLICÍA	Oscuro.
MDF-NY-0008	AE4430Y	603 W	0.21 kW	2.88	94%
MDF-NY-0010	AE4440Y	767 W	0.26 kW	2.92	120%
MDF-NY-0015	AE4460Y	1067 W	0.39 kW	2.76	167%
MDF-NY-1015	AE4460Y	1183 W	0.38 kW	3.15	185%
MDH-NY-0010	AE4440Y	771 W	0.31 kW	2.51	120%
MDH-NY-0015	AE4460Y	1075 W	0.43 kW	2.51	168%
MDH-NY-1015	AE4460Y	1133 W	0.41 kW	2.79	177%

mostrar más modelos:



Elegimos el modelo MDF-NY-0010 con una potencia de 767 W.

Características técnicas:

selección	Marca del equipo:	INTERCOMUNICADOR ▼		
	Serie del equipo:	MDF ▼		
	Versión de computadora:	Nueva York ▼		
	Modelo de equipo:	MDF-NY-0010 ▼		
	Descripción:	Unidad condensadora para refrigeración a temperatura positiva, en construcción silenciosa, con compresor hermético alternativo, con condensador axial.		
	Modelo de compresor:	AE4440Y		
	Refrigerante:	R134a ▼		
Condiciones de cálculo	temperatura de evaporación (rocío):	-10.0 °C	Calentamiento excesivo:	10.0 k
	Temperatura ambiente:	12.0 °C	Altitud:	0 metro
beneficios	Potencia frigorífica:	763 w	Poder absorbido:	0,26 kilovatios
	Intensidad nominal:	1,4 A	Intensidad máxima:	4,0 A
	Caudal de aire del condensador:	350 m³/hora	Fuente de alimentación:	230V.1.50Hz
	Rendimiento COP total:	2,97 W/W	Resbalón en la condensación:	0,0 k
Parámetros de operación	temperatura medio de condensación:	19,3 °C	Temperatura de descarga:	58,7 °C
	Temperatura del líquido subenfriado:	16,1 °C	Caudal de refrigerante:	0,004 kg/s
	Coefficiente UA condensador:	297,0 W/K	Pérdida de carga en el condensador:	0,5 k
Dimensiones del condensador	equipo seleccionado:	MDF-NY-0010		
	Longitud:	670 milímetro		
	Ancho:	305 milímetro		
	Altura:	440 milímetro		
	Conexiones frigoríficas:	1/4" - 3/8"		Peso:
			Nivel de presión sonora a 10m:	28 dB(A)

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

MEMORIA: DOCUMENTO 1

Subanejo 6.5: Instalación de Calefacción.

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

INDICE SUBANEJO 6.5

1. Introducción	1
2. Elementos constituyente de la instalación.....	1
3. Criterios de diseño.....	1
3.1. Temperaturas.	2
4. Cálculo de la instalación de calefacción.....	2
4.1. Cálculo de calor de transmisión.....	3
4.2. Cálculo de calor de infiltración y ventilación	3
4.3. Cálculo de pérdidas térmicas totales.....	5
4.4. Cálculo del número de radiadores y elementos.	6
4.5. Potencia instalada para la calefacción.....	7
4.6. Cálculo de las necesidades calóricas para el agua caliente sanitaria.....	8
4.7. Necesidades calóricas totales.....	8
5. Cálculo de las conducciones.	9
6. Caldera.....	10

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

1. Introducción.

Este anejo tiene el objeto de detallar y calcular la instalación de calefacción de la industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Para garantizar una temperatura óptima en las instalaciones, se han dispuesto salas calefactadas y no calefactadas. Las primeras incluyen áreas como baños, vestuarios, comedor, oficina, sala de reuniones y baño adaptado para personas con discapacidad. El sistema de calefacción elegido consiste en una caldera que transporta agua caliente a través de conductos hasta los radiadores, que son los encargados de emitir el calor correspondiente.

Esta instalación debe cumplir una serie de condiciones, además de cumplir las normas del CTE-DB HE 2: "Rendimiento de las instalaciones térmicas". Debe proporcionar los siguientes aspectos:

- Calidad del ambiente térmico.
- Calidad del aire
- Higiene
- Calidad acústica.

2. Elementos constituyentes de la instalación

El emisor, también conocido como radiador, convector o suelo radiante, tiene como objetivo proporcionar el calor necesario para mantener la temperatura adecuada en el ambiente, ubicándose en la zona más fría de la habitación. Existen diferentes tipos de radiadores, como los de hierro fundido, aluminio, chapa de acero y paneles de acero. En nuestro proyecto de instalación se utilizarán radiadores de aluminio debido a su peso reducido, fácil mantenimiento y montaje.

Los tubos o tuberías pueden ser de ejecución mono tubular o bitubular. En el primer caso, los elementos están conectados en serie, mientras que en el segundo están conectados en paralelo. El detentor o válvula es necesario para compensar las diferencias entre los diferentes emisores, permitiendo aumentar las pérdidas de presión en los radiadores más desfavorecidos para así compensar hidráulicamente la instalación. El vaso de expansión es un depósito destinado a acumular agua y compensar su expansión.

La válvula de seguridad tiene como objetivo proteger el depósito contra sobrepresiones. La presión máxima en circuitos de calefacción suele ser de 3 bares, mientras que en circuitos de ACS es de 6 bares. El termómetro indica la temperatura en grados centígrados y el manómetro indica la presión en bares o kg/cm². Tanto el termómetro como el manómetro pueden encontrarse junto a la caldera.

El termostato es el componente de un sistema de control simple que abre o cierra un circuito eléctrico en función de la temperatura. La bomba de circulación cumple la

función de producir la circulación del agua a través de la caldera y los radiadores. Los purgadores de aire son dispositivos que se instalan para controlar de forma automática la presencia de aire en las conducciones, incluyendo el purgador que elimina las burbujas cuando la conducción está en carga.

La caldera es el artefacto en el que se calienta un calor-portador, generalmente agua, por medio de un combustible o resistencia eléctrica, que luego se distribuirá por los emisores mediante una red de tuberías. Cada radiador debe disponer a su entrada de una llave que permita regular el caudal de agua que pasa por el radiador.

3. Criterios de diseño

En nuestra industria la calefacción se hará mediante un sistema bitubular.

La elección de un sistema bitubular de retorno directo es una buena opción para mejorar la eficiencia energética y la distribución equilibrada del calor en todas las estancias. En este sistema, el agua caliente circula por todos los radiadores a través de un tubo y retorna el agua de menor temperatura a través de un tubo paralelo, lo que permite que todos los radiadores alcancen la misma temperatura al mismo tiempo, mejorando así la sensación térmica en toda la habitación.

Para la conducción del agua caliente, se utilizarán tuberías multicapa, que están formadas por tres capas: una exterior de polietileno, una capa intermedia de aluminio y una capa interior de polietileno. La capa de aluminio cumple la función de evitar las dilataciones de la tubería cuando el agua caliente circula a través de ella, lo que garantiza la durabilidad y la estabilidad del sistema de calefacción.

3.1 Temperaturas.

Temperatura interna:

El RITE determina un rango entre 21°C y 23°C para las condiciones de cálculo.

En nuestra industria se va a determinar con una temperatura de cálculo 21°C, ya que esta temperatura reúne las condiciones necesarias para el personal.

Temperatura Externa:

Las condiciones ambientales de la zona y la climatología determinan la temperatura exterior que utilizaremos para la base de cálculo en este proyecto. Estos datos son proporcionados por el Ministerio de Industria, turismo y comercio.

La temperatura en el exterior en los meses más fríos es de 3°.

4. Cálculo de la instalación de calefacción.

El cálculo de pérdidas térmicas en una instalación de calefacción es importante para determinar la cantidad de calor necesaria para mantener la temperatura deseada en un edificio.

Para calcular las pérdidas térmicas en una instalación de calefacción, es necesario seguir algunos pasos.

En primer lugar, es importante conocer las dimensiones del edificio, incluyendo la longitud, el ancho y la altura.

Luego, se debe identificar los materiales de construcción utilizados en el edificio, ya que cada material tiene un coeficiente de conductividad térmica diferente que afectará la cantidad de calor que se pierde.

A continuación, es necesario identificar las zonas de pérdida de calor, como las paredes, el techo, las ventanas y las puertas. Una vez identificadas estas zonas, se debe medir su superficie.

A continuación, se debe calcular el coeficiente de conductividad térmica para cada material utilizado en la construcción. La diferencia de temperatura entre el interior y el exterior del edificio también debe ser considerada.

Con esta información, se puede aplicar la fórmula general para calcular las pérdidas térmicas.

Es importante tener en cuenta que existen otros factores que pueden afectar las pérdidas térmicas, como la exposición al viento y la radiación solar. Para tener en cuenta los factores adicionales que pueden afectar las pérdidas térmicas, como la exposición al viento y la radiación solar, se pueden utilizar los coeficientes de corrección de carga térmica.

4.1. Cálculo de calor de transmisión

En la industria se van a producir pérdidas de calor debido a la transmisión a través de paredes, techo y suelos. Este calor se calcula a través la siguiente ecuación;

$$Q = S * K * \Delta T$$

Donde:

S es la superficie de cada una de las paredes que forman la sala.

K es la conductividad de los materiales que conforman cada superficie.

ΔT es la diferencia entre la temperatura exterior y la temperatura interior y para el cálculo utilizaremos una situación desfavorable.

Tabla 1. Pérdidas de calor por transmisión en la oficina.

Sala Oficina					
Superficie	Área	K	AT	Q	
Fachada	19,8	0,53	21	220,374	
Suelo	20,5	0,16	16	52,48	
Techo	20,5	0,52	21	223,86	
Particiones	38,4	0,52	3	59,904	
					556,618Kcal/hora

Tabla 2. Pérdidas de calor por transmisión en la sala de reuniones.

Sala sala reuniones					
Superficie	Área	K	AT	Q	
Fachada	23,4	0,53	21	260,442	
Suelo	14,5	0,16	16	37,12	
Techo	14,5	0,52	21	158,34	
Particiones	23,4	0,52	3	36,504	
					492,406Kcal/hora

Tabla 3. Pérdidas de calor por transmisión en el comedor.

Sala Comedor					
Superficie	Área	K	AT	Q	
Fachada	21	0,53	21	233,73	
Suelo	21	0,16	16	53,76	
Techo	21	0,52	21	229,32	
Particiones	43,2	0,52	3	67,392	
					584,202Kcal/hora

Tabla 4. Pérdidas de calor por transmisión en el baño de minusválidos.

Sala Baño de minusválidos					
Superficie	Área	K	AT	Q	
Fachada		0	0,53	21	0
Suelo		2,8	0,16	16	7,168
Techo		2,8	0,52	21	30,576
Particiones		20,4	0,52	3	31,824
					69,568Kcal/hora

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Tabla 5. Pérdidas de calor por transmisión en el vestuario femenino

Sala	Vestuario femenino			
	Área	K	AT	Q
Superficie				
Fachada	0	0,53	21	0
Suelo	16,15	0,16	16	41,344
Techo	16,15	0,52	21	176,358
Particiones	50,7	0,52	3	79,092
				296,794kcal/hora

Tabla 6 Pérdidas de calor por transmisión en el vestuario masculino.

Sala	Vestuario masculino			
	Área	K	AT	Q
Superficie				
Fachada	0	0,53	21	0
Suelo	16,15	0,16	16	41,344
Techo	16,15	0,52	21	176,358
Particiones	50,7	0,52	3	79,092
				296,794Kcal/hora

4.2. Cálculo de calor de infiltración.

El cálculo de las pérdidas de calor por infiltración es una forma de estimar la cantidad de calor que se pierde a través de las grietas, fisuras y otros espacios en el aislamiento de un edificio.

Se calculara a continuación, junto a la perdida de calor debida a la ventilación debido a la dificultad de calcularlo.

4.3 Cálculo de calor de ventilación.

Según el RITE-07 y CTE HS3 para poder garantizar la calidad del aire interior será necesario renovar el aire de las instalaciones.

Las pérdidas por renovaciones e infiltraciones se calcularan mediante de la siguiente expresión.

$$Q=V \times C_e \times D \times n \times (T_{int} - T_{ext})$$

Q= Pérdidas caloríficas debidas a la ventilación del local (Kcal/h)

Es el volumen de la habitación (m³)

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Calor específico del aire ($C_e = 0,24 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$)

D es la densidad del aire ($D = 1,225 \text{ kg/m}^3$)

N es el número de renovaciones suele estar entre 0,5 y 3, depende del uso de la sala.

Tabla 7: Pérdidas por ventilación e infiltración.

Zona	Volumen	Renovación	AT	Q ventilación
Oficina	61,5	1,2	22	477,3384
Sala reuniones	43,5	1,2	22	337,6296
Comedor	63	2,4	22	977,9616
Baño M.	8,4	2,3	22	124,96176
Vestuario F.	48,45	2,3	22	720,76158
Vestuario M.	48,45	2,3	22	720,76158
Q TOTAL:				3359,41452 kcal/hora

4.4. Cálculo de pérdidas térmicas totales.

Para el cálculo total debemos hacer una suma de las 3 pérdidas mencionadas anteriormente.

También aplicaremos un coeficiente de corrección del 15% para tener en cuenta otros factores que puedan afectar a las pérdidas.

Además se debe tener en cuenta la orientación de las salas, ya que las salas situadas al norte tendrán un comportamiento frente al aislamiento peor que las que están orientadas hacia el sur, y por tanto se debería aplicar un coeficiente mayoración del 10%. En el caso de encontrarse hacia el este u oeste, sería del 5%.

En nuestra industria las salas que necesitan calefacción están orientadas principalmente hacia el sur, por tanto no sería necesario aplicar ningún coeficiente de mayoración.

Tabla 8: Pérdidas totales.

Zona	Q transmisión	Q filtración + ventilación	Intermitencia	Q TOTAL (kcal/h)
Oficina	556,6	477,3	0,15	1189,05
Sala reuniones	492,4	337,6	0,15	954,54
Comedor	584,2	978,0	0,15	1796,49
Baño M.	69,6	125,0	0,15	223,71
Vestuario F.	296,8	720,8	0,15	1170,19
Vestuario M.	296,8	720,8	0,15	1170,19

4.5. Cálculo del número de elementos

A continuación vamos a realizar el número de elementos de los radiadores necesarios en cada sala.

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Vamos a utilizar radiadores de aluminio, con una diferencia de temperatura de 50°C capaz de emitir 83 Kcal/h con conexión de 1".

Es necesario calcular la emisión real de calor que produce el elemento emisor con las siguientes características:

Potencia ($\Delta T = 50^\circ\text{C}$) 83 kcal/h

T^a ambiente = 21°C

T^a entrada del radiador = 60°C

T^a salida del radiador = 50°C

n (coeficiente característico) = 1.3

Se utilizara la siguiente expresión:

$$\Delta T_{real} = (T_e - T_s) / L \left(\frac{\Delta T_e}{\Delta T_s} \right) = (60 - 50) / \ln(60/50) = 54,84$$

$$P_{cal\ real} = P_{cal} \cdot \Delta T_{real} / 50^\circ\text{C} \times (\Delta T_{real} / 60)^n = 83 \times (54,84 / 60)^{1,28} = 76,40$$

Para calcular el número de elementos necesarios aplicamos la siguiente expresión:

Nº elementos = Q total sala / potencia elemento

Una vez que hemos calculado las pérdidas de calor, y el número de elementos, podemos calcular la potencia total a instalar.

Tabla 9: Número de elementos necesarios.

Zona	Q TOTAL	Potencia elemento	Elementos	Potencia instalada
Oficina	1189,05	76,4	16	1222,4
Sala reuniones	954,54	76,4	13	993,2
Comedor	1796,49	76,4	24	1833,6
Baño M.	223,71	76,4	3	229,2
Vestuario F.	1170,19	76,4	16	1222,4
Vestuario M.	1170,19	76,4	16	1222,4
		TOTAL	88	6723,2

KCAL/HOR
A

La potencia total a instalar es de 6723,2 KCAL/hora que son 7819.08 W (7,8KW)

4.6 Cálculo de las necesidades calóricas para el agua caliente sanitaria.

Las necesidades calóricas destinadas al agua caliente sanitaria son:

-Se aplicara un coeficiente de simultaneidad, al no requerir toda el agua caliente a la vez, de 0,6.

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

-Se utilizara la suma de los caudales de los elementos que consumen agua caliente como son lavabo, fregadero, ducha, grifos aislados que se detalla por salas en el Anejo 6.2. Instalación de fontanería. El valor del caudal de agua caliente sanitaria es de 2,1 L/s.

A continuación se calcula el caudal de agua a calentar en kg/s.

$$3,5 \times 0,6 = 2,1 \text{ Kg/s}$$

$$Q = m \times C_p \times \Delta T$$

Siendo:

Q es la potencia calórica requerida para ACS en J/s o W ΔT

es el incremento de temperatura

m es el caudal a calentar (kg/s)

Cp. es el calor específico del agua, 4,18 J/kg °C

$$Q = m \times C_p \times \Delta T = 2,10 \times (70 - (-10)) \times 4,18 = 702,24 \text{ W}$$

4.6. Necesidades calóricas totales

Tabla 10: Necesidades calóricas totales.

	Potencia	Potencia
		Kw
Agua Caliente Sanitaria	702,24	0,7
Calefacción	7819,08	7,82
total	8521,32	8,52

5. Cálculo de las conducciones.

De acuerdo con las especificaciones del Código Técnico de la Edificación (CTE), se ha establecido una velocidad de 1 m/s para todas las tuberías de calefacción. Utilizando la siguiente fórmula, que se ha calculado en base a la tabla adjunta, se determinarán los diámetros que deben utilizarse.

$$D = \sqrt{(4 \times Q) / (\pi \times u)}$$

Donde:

- U= velocidad del fluido por el interior del tubo (m/s)
- Q = caudal del fluido (m³/s)
- D = diámetro del tubo (mm)

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Tabla 11: Conducciones de calefacción.

Zona	Q TOTAL	Flujo de agua kg/h	Caudal m ³ /s	Velocidad m/s	Diámetro mm	Diámetro comercial mm
Oficina	1189,05	118,9	0,00033	1,0	6,6	7,0
Sala reuniones	954,54	95,5	0,00027	1,0	5,7	6,0
Comedor	1796,49	179,6	0,00050	1,0	7,8	8,0
Baño M.	223,71	22,4	0,00007	1,0	2,2	3,0
Vestuario F.	1170,19	117,0	0,00033	1,0	6,6	7,0
Vestuario M.	1170,19	117,0	0,00033	1,0	6,6	7,0

6. Caldera.

Una vez determinada la potencia total requerida para la calefacción y el suministro de agua caliente sanitaria, la cual asciende a 8,5 kW, se procede a seleccionar una caldera que se ajuste a dichas necesidades.

En este caso, se ha optado por una caldera de biomasa que utiliza pellets como combustible tanto para la calefacción como para la producción de agua caliente sanitaria. Estas calderas queman los pellets, generando una llama horizontal que ingresa en la caldera. Durante este proceso de combustión, el calor generado se transfiere al circuito de agua a través de un intercambiador incorporado en la caldera, lo que permite obtener agua caliente para el sistema de calefacción y para el suministro de agua caliente sanitaria.

MEMORIA-DOCUMENTO 1

Subanejo 6.6: Instalación de Electricidad e Iluminación.

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

INDICE SUBANEJO 6.6

1. Introducción	1
1.1 Datos de partida.....	1
2. Normativa.....	2
3. Descripción de la instalación.....	2
4. Descripción de la instalación fotovoltaica	5
5. Necesidades de la instalación.....	6
5.1 Necesidades alumbrado.....	6
5.1.1 Luminarias a utilizar.....	7
5.1.2 Calculo de iluminación	9
5.2 Necesidades alumbrado exterior.....	13
5.2.1 Luminarias a utilizar.....	14
5.2.2 Calculo de iluminación.....	14
5.3 Necesidades de tomas de corriente... ..	15
5.4 Necesidades de fuerza de la maquinaria.....	16
5.5 Alumbrado de emergencia... ..	16
5.6. Potencia contratada... ..	16
6. Circuitos.....	17
6.1 Descripción de los diferentes circuitos... ..	18
6.2 Calculo del cableado	22
7. Protecciones	26
7.1 Protección frente contactos indirectos.....	27
7.2. Protección contra sobrintensidades.	27
7.3. Protecciones sobre contra tensiones... ..	28
8. Dimensionado del sistema fotovoltaico... ..	30
9. Descripción de los equipos.....	31
9.1.-Módulos fotovoltaicos... ..	31
9.2.- Inversor.....	32
9.3.-Estructura de anclaje.....	33
9.4.-Cableado, contadores y protecciones.....	34
9.5.- ESQUEMA.....	34
10. Estudio energético sistema fotovoltaico... ..	35
10.1 Producción.....	35

1. Introducción

El objetivo del anejo, instalación eléctrica, es la descripción y los cálculos técnicos de la instalación del suministro de energía para satisfacer la alimentación de la industria para su correcto funcionamiento. La industria tendrá una demanda de electricidad e iluminación, tomas de corriente, y líneas de fuerza para las máquinas.

Nuestra industria va a favorecer el autoconsumo eléctrico, producir y gestionar la energía de una manera sencilla, limpia y rentable, a través de una instalación Solar Fotovoltaica.

Un sistema solar fotovoltaico es aquel destinado a convertir la radiación solar en energía eléctrica. Un sistema fotovoltaico de autoconsumo reduce el consumo de corriente de la red además de permitir descargar los excedentes a la red pública. Del mismo modo, el consumo de energía eléctrica en el lugar en el que se genera, evita pérdidas por transferencia.

Estos sistemas se caracterizan por su simplicidad, modularidad, ausencia de ruido durante su funcionamiento, larga duración, elevada fiabilidad y escaso mantenimiento.

Además utilizan un recurso natural autóctono que fomenta la sostenibilidad en la industria y hacen que se vaya dependiendo cada vez menos, de la energía externa.

A pesar de ello, la industria también constara de un sistema de suministro de energía ajeno al autoconsumo, se contratara el servicio una empresa que lo suministre, debido a que en ciertos momentos, se puede llegar a necesitar el 100 % de energía de la red eléctrica.

Ambas instalaciones deben realizarse teniendo en cuenta:

- El consumo total de energía eléctrica de la fábrica.
- El diseño más eficiente de las instalaciones.
- Que esté compuesta de los medios necesarios de protección y seguridad eléctrica para evitar cualquier incidente.

Se contratará un suministro de tensión de 400 V entre fases y 230 V entre fases y neutro.

1.1 Datos de partida.

Para el diseño de la instalación fotovoltaica, vamos a tener que tener en cuenta una serie de factores que describiremos a continuación:

-Datos geográficos.

Altitud (m) = 734 - Palencia

Latitud (°) = 42,0

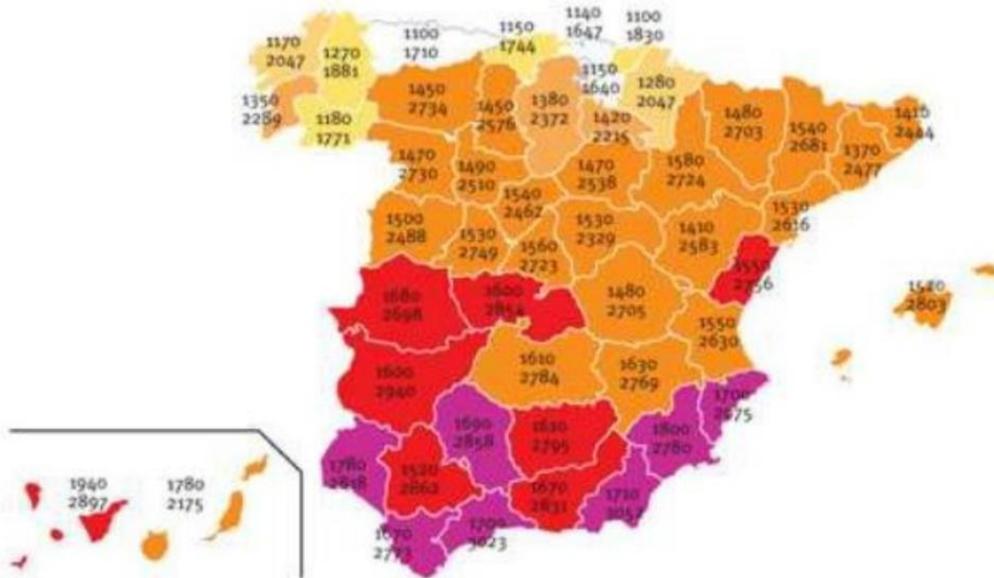
Longitud (°) = 4,5 W

Zona climática s/CTE-HE4 = IV

Zona climática s/CTE-HE1 = D1

-Factores Climáticos:

Mapa 1: Mapa de la energía en kWh que incide por m2 de superficie en España



La cifra superior en cada provincia representa la energía en kWh que incide por m2 de superficie horizontal en un año, y la cifra inferior, el número de horas de sol.

Para colectores térmicos, es el número de horas de sol el parámetro más significativo a la hora de efectuar un estudio previo de viabilidad de una instalación, ya que dichos colectores únicamente funcionan con rendimiento aceptable en las horas en las que los rayos solares les alcanzan de forma directa.

El presente estudio no ha de cumplir con lo expuesto en el HE del CTE, dado que la instalación es para un proceso Industrial.

-Datos Climáticos.

Temperatura mínima histórica: -14°C

- Inclinación y Orientación.

La orientación óptima de los captadores solares es el Sur, y la mejor inclinación, depende según el período de utilización. Dado que la industria funcionara a lo largo de todo el año, el consumo se considera constante, por lo que la inclinación adecuada será igual a la latitud geográfica.

2. Normativa

La normativa a cumplir en nuestra industria es:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- UNE-EN IEC 60947-1:2022
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobre intensidades.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.

3. Descripción de la instalación.

La instalación eléctrica normal de nuestra industria estará compuesta de:

- 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

A continuación se van a describir cada uno de los componentes:

Acometida

La acometida es la parte de la red de distribución que está formada por la línea de alimentación de la cual se conectan las cajas generales de protección, desde las que se derivan los medios de enlace.

La instalación de la acometida será subterránea, y por el trazado de menor longitud. Los cables se encontraran enterrados a 70 centímetros bajo la rasante del terreno., recubiertos de PVC para su protección.

La instalación se realizara siguiendo el ITC-BT 1: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGIA ELECTRICA. ACOMETIDAS.

Toma a tierra

La toma a tierra tiene como función la limitación de la tensión de la corriente eléctrica, desviándola si fuera necesario, para proteger la instalación de las masas metálicas. Esta desviación d la tensión permite eliminar los riesgos que provocan averías en el material eléctrico instalado, además de asegurar que las protecciones puedan actuar correctamente.

Estas protecciones deben actuar dos tipos de problemas:

- Contra sobre-intensidades de tensión transitorias para proteger la maquinaria, iluminación y resto de equipos.
- Contra contactos no directos diferenciales para la protección de operarios.

Elementos constituyentes:

Picas: Son electrodos de acero con recubrimiento electrolítico de cobre, estos van bajo tierra y se mantienen en contacto eléctrico con el suelo o empotradas en hormigón contactando el suelo. A través de ella se deriva la electricidad a tierra en caso de fugas, averías o defectos en las instalaciones. Nuestra instalación estará compuesta de 4 picas de acero de 7 mm de radio y 2 metros de longitud.

-Conductores de Protección: La función de los conductores de protección es la unión eléctrica de las masas de una instalación a determinados componentes elementos para poder asegurarse la protección contra los contactos indirectos.

-Línea de enlace con tierra: Es un conductor que está conectado a los electrodos.

-Bornes de puesta a tierra: Su función es la de conectar la línea de enlace con los diferentes conductores de protección.

-Línea principal de tierra y derivaciones: La función de estos elementos es la conexión de masas con la toma a tierra del edificio.

Cuadro general de protección y de medida (CGPM).

El cuadro general de protección tiene de función acometer la línea de alimentación, y a través de él derivaran el resto de líneas. Esta caja, ubicara en la pared exterior de la fábrica, para que se pueda acceder a ella fácilmente y en ella se van a instalar los elementos de protección.

Para su instalación se seguirán y cumplirán las medidas establecidas en el ITC BT 13.

Cuadro del interruptor de potencia.

El cuadro del interruptor de potencia es un cuadro constituido por limitadores que podrán interrumpir el suministro de energía si se supera el consumo de potencia contratado a la empresa suministradora.

La caja donde se ubicara este interruptor es la misma que se tendrá para el cuadro general de protección y de medida en el exterior de la industria, pero el acceso será más limitado para evitar manipulaciones.

Cuadro general de mando y protección.

El suministro eléctrico, llega a la industria a través del cuadro general de Mando y Protección, de este cuadro parten cuatro cuadros generales con interruptores magneto térmicos, interruptores diferenciales y elementos de protección que forman los circuitos independientes que configuran la instalación interior de la industria. Está ubicado a unos 1,6 – 2 metros de altura respecto al suelo.

Este cuadro, DGMP, va a respetar las medidas y normas que se establecen en el UNE-20.451 (Requisitos generales para envolventes de accesorios para instalaciones eléctricas fijas de usos domésticos y análogos) Y en el UNE-EN 60.439-3 (Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 3: Requisitos particulares para los conjuntos de aparata de baja tensión destinados a estar instalados en lugares accesibles al personal no cualificado durante su utilización. Cuadros de distribución) con un nivel de protección de al menos IP30.

Línea de derivación individual

La función de esta línea es la de enlazar e unir la caja general de protección con el cuadro de mandos y protección.

Se enlazarán a través de claves de cobre aislados con polietileno reticulado que son indicados para la protección del edificio frente al fuego para la seguridad del edificio.

4. Descripción de la instalación fotovoltaica.

Según el artículo 9 del RD1699/2011, 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 del apartado 9.5 de este mismo 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 auto-consumida 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 esta.

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. Esto también implica emplear un número de inversores también mayor.

5. Necesidades de la instalación

Nuestra instalación comienza con el cuadro general de mando y protección, de los cuadros se alimentan circuitos independientes de fuerza y alumbrado, estos se encuentran en canalizaciones a 10 cm del resto.

En los siguientes apartados se van a calcular las necesidades eléctricas de la instalación. Se calcularán los puntos de luz, tomas de corriente, y líneas de fuerza en cada zona de la industria conociendo sus respectivas actividades.

5.1 Necesidades de alumbrado interior

Las necesidades de alumbrado e iluminación interiores vienen determinadas por la superficie, la altura y el nivel de iluminación necesario de cada sala de nuestra industria.

A continuación se expresan en la siguiente tabla los datos de superficie, altura e iluminación necesaria de cada sala de la fábrica:

Tabla 1: Necesidades instalación interior.

Zona	superficie	altura	E
Recepción	12,5	5	150
Almacén	21,6	5	100
Cámara Mat. Prima	21,2	5	100
Laboratorio	9	3	300
Cuarto de Limpieza	9	3	100
Sala despiece	25,2	5	200
Obrador 1	25,2	5	200
Obrador 2	33,2	5	200
Sala de etiquetado	20,25	5	200
Cámara P. terminado	28	5	100
Pasillo 1	41	3	100
Vestuario Masculino	16,1	3	100

Vestuario Femenino	16,1	3	100
WC-Minusválidos	2,8	3	100
Expediciones	22,5	5	100
Pasillo 2	14,9	3	100
Oficinas	20,5	3	300
Sala reuniones	14,5	3	300
Comedores	21,3	3	150

5.1.1 Luminarias de la industria:

- Para la zona de producción y los almacenes se van a utilizar el siguiente tipo de luminaria:

Luminaria LED 200W Meanwell
Potencia 200W
LED LUMILEDS
Flujo Luminoso De La Luminaria 32000 lm
Eficiencia Del LED 185 lm/W
Número De LEDs 448
Protección IP IP65
Tensión De Red 100-277V AC
Dimensiones Ø320x199 mm
Peso 4.4 ± 0.3 Kg
Temperatura De Trabajo -30°C ~ +50°C
Protección IK IK08
Material Aluminio
Eficiencia Energética B

Figura 1: Luminaria zona producción.



- Para el resto de zonas (oficinas , sala de reunión , laboratorio, cuarto de limpieza, pasillos...) se va a instalar la siguiente luminaria:

Panel LED 120x60 80W - Philips CertaDrive

Potencia nominal: 80W

Tensión Nominal: 110v - 265v

Temperatura de Luz: 4000K-6000K

CRI -Índice Reproducción Cromática: 80

Material de Construcción: Aluminio +PMMA

Luminosidad- 8000 lm

Tipo de LEDs: SMD 4014

Eficacia luminosa (Lm/W):110 Lm/W

Certificados: CE - ROHS

Grado de IP: IP20

Vida Estimada Diodo LED (H): 100.000

Medidas (mm): 1195*595*12mm

Frecuencia de Trabajo (Hz): 50/60Hz

Clase Energética (2021-UE-2019/2015): A+

Figura 2: Panel led zonas de personal.



5.1.2 Cálculos de iluminación interior.

Índice del local

Se calcula mediante la ecuación:

$$K = (L \times a) / (h_u \times (L + a))$$

Donde:

K es el índice del local.

L es el largo en metros de la sala

A es el ancho en metros de la sala

H_u es la altura de la sala desde la superficie media hasta la luminaria, en metros. Se considera que es 4/5 de la altura de la sala menos 0,85 de superficie horizontal.

Utilizamos esta fórmula para hallar H_u (h), Ya que es un local con iluminación directa:

$$h = \frac{4}{5} \cdot (h' - 0.85)$$

H es la altura de la sala. (h' en la formula anterior)

Flujo luminoso necesario:

Se calcula a través de la ecuación siguiente:

$$\Phi = (E \times S) / (F_m \times F_u)$$

Donde

Φ es el flujo luminoso.

E es el nivel de iluminación promedio de cada sala medido en Lux

F_m es el factor de mantenimiento, que depende del ambiente de cada sala.

F_u es el factor de uso que está determinado por la colorimetría de las paredes, techos y tipología de las luminarias de la sala.

S es el área a iluminar de la sala en metros.

Cálculo del número de luminarias.

Para calcular el número de luminarias necesarios para cada sala se van a realizar los cálculos de los apartados anteriores para cada sala.

1. Primero calculamos el índice local:

Tabla 2: tabla del índice local de cada sala.

Sala	Superficie	Longitud	anchura	hu	H	K
Recepción	12,5	3,2	3,9	3,32	5	0,530
Almacén	21,6	4,8	4,5	3,32	5	0,700
Cámara Mat.Prima	21,2	3,2	6,6	3,32	5	0,652
Laboratorio	9	2	4,5	1,72	3	0,805
cuarto limpieza	9	2	4,5	1,72	3	0,805
Sala despiece	25,2	3	8,3	3,32	5	0,672
Obrador 1	25,2	3	8,3	3,32	5	0,672
Obrador 2	33,2	4	8,3	3,32	5	0,813
Sala de etiquetado	20,25	4,5	4,5	3,32	5	0,678
Cámara P. terminado	28	6,2	4,5	3,32	5	0,788
Pasillo 1	41	18,8	2,2	1,72	3	1,135
Vestuario Masculino	16,1	3,9	4,5	1,72	3	1,114
Vestuario Femenino	16,1	3,9	4,5	1,72	3	1,114
WC- Minusválidos	2,8	2	1,4	1,72	3	0,479
Expediciones	22,5	5	4,5	3,32	5	0,713
Pasillo 2	14,9	14,9	1	1,72	3	0,545
Oficinas	20,5	3,1	6,6	1,72	3	1,229
Sala reuniones	14,5	5	2,9	1,72	3	1,067
Comedores	21,3	6,6	2,9	1,72	3	1,304

2. Segundo calculamos el flujo luminoso necesario:

El factor de mantenimiento f_m factor depende de la tipología de ambiente y de la limpieza y mantenimiento de dicha sala.

Su valor depende del mantenimiento y la reparación o sustitución de las luminarias que se han roto y del nivel de limpieza al que se las somete.

-Poco mantenimiento y nivel de limpieza: f_m toma un valor de 0,5

-Mantenimiento normal: f_m toma el valor de 0,7

-Buen mantenimiento: f_m toma el valor de 0,8

El Factor de uso F_U depende de la tipología de la luminaria y de lámparas y de la geometría de la superficie a iluminar. Se calcula multiplicando el rendimiento del local por el rendimiento de la luminaria.

η local es el rendimiento del local cuyos datos se han obtenido se la siguiente tabla que relaciona el índice k con el rendimiento:

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Tabla 3: Valores tabulados DIN 5040

Indice del local K	Techo claro Paredes claras Suelo oscuro			Techo claro Paredes oscuras Suelo oscuro			Techo oscuro Paredes oscuras Suelo oscuro		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,6	0,29	0,22	0,19	0,25	0,16	0,13	0,24	0,15	0,13
0,8	0,40	0,31	0,28	0,34	0,22	0,18	0,33	0,22	0,17
1,1	0,46	0,37	0,33	0,40	0,28	0,22	0,39	0,26	0,19
1,25	0,53	0,43	0,39	0,46	0,33	0,27	0,45	0,31	0,23
1,50	0,58	0,49	0,44	0,51	0,37	0,30	0,49	0,34	0,26
2,00	0,67	0,58	0,53	0,58	0,44	0,36	0,55	0,40	0,30
2,50	0,72	0,65	0,60	0,64	0,49	0,41	0,60	0,44	0,35
3,00	0,76	0,69	0,65	0,67	0,53	0,46	0,63	0,47	0,38
4,00	0,80	0,76	0,73	0,71	0,59	0,52	0,67	0,51	0,42
5,00	0,84	0,81	0,77	0,73	0,63	0,55	0,69	0,54	0,45

Tabla 4: Cálculo flujo luminoso por cada sala.

Sala	superficie	altura	E	K	η local	η luminaria	Cu	Fm	Φ	Φ Lámparas	
Recepción	12,5	5	5	150	0,53	0,48	0,98	0,4704	0,7	5694,24	32000
Almacén	21,6	5	5	100	0,70	0,32	0,98	0,3136	0,7	9839,65	32000
Cámara Mat.	21,2	5	5	100	0,65	0,32	0,98	0,3136	0,7	9657,43	32000
Laboratorio	9	3	3	300	0,81	0,49	1	0,49	0,8	6887,76	8000
cuarto limpiez	9	3	3	100	0,81	0,49	0,98	0,4802	0,7	2677,46	8000
Sala despiece	25,2	5	5	300	0,67	0,37	0,98	0,3626	0,8	26061,78	32000
Obrador 1	25,2	5	5	300	0,67	0,37	0,98	0,3626	0,8	26061,78	32000
Obrador 2	33,2	5	5	300	0,81	0,37	0,98	0,3626	0,8	34335,36	32000
Sala de etique	20,25	5	5	200	0,68	0,37	0,98	0,3626	0,8	13961,67	32000
Cámara P. ter	28	5	5	100	0,79	0,37	0,98	0,3626	0,7	11031,44	32000
Pasillo 1	41	3	3	100	1,14	0,49	0,98	0,4802	0,7	12197,30	8000
Vestuario Ma	16,1	3	3	100	1,11	0,44	1	0,44	0,7	5227,27	8000
Vestuario Fem	16,1	3	3	100	1,11	0,44	1	0,44	0,7	5227,27	8000
WC-Minusváli	2,8	3	3	100	0,48	0,44	1	0,44	0,7	909,09	8000
Expediciones	22,5	5	5	100	0,71	0,37	0,98	0,3626	0,8	7756,48	8000
Pasillo 2	14,9	3	3	100	0,54	0,37	1	0,37	0,7	5752,90	8000
Oficinas	20,5	3	3	300	1,23	0,48	1	0,48	0,8	16015,63	8000
Sala reunione	14,5	3	3	300	1,07	0,37	1	0,37	0,8	14695,95	8000
Comedores	21,3	3	3	150	1,30	0,37	1	0,37	0,8	10793,92	8000

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

3. Calculamos el número necesario de puntos de luz:

Se calcula a través de la siguiente expresión:

$$N = (\text{Flujo luminoso necesario}) / (\text{Flujo luminoso luminaria})$$

Y posteriormente se aproxima al siguiente número entero (es decir, si el resultado es 1,3 se aproxima a 2)

Para calcular la potencia total de cada sala multiplicaremos la potencia de las luminarias elegidas de cada sala por el número de luminarias que se requieren.

Tabla 5: Cálculo del número de puntos de luz.

Sala	Φ	Φ Lámparas	Nº luminarias	Potencia	Potencia total
Recepción	5694,24	32000	1,0	200	200
Almacén	9839,65	32000	1,0	200	200
Cámara Mat.Prima	9657,43	32000	1,0	200	200
Laboratorio cuarto limpieza	6887,76	8000	1,0	80	80
Sala despiece	2677,46	8000	1,0	80	80
Obrador 1	26061,78	32000	2,0	200	400
Obrador 2	26061,78	32000	2,0	200	400
Sala de etiquetado	34335,36	32000	2,0	200	400
Cámara P. terminado	13961,67	32000	2,0	200	400
Pasillo 1	11031,44	32000	3,0	80	240
Vestuario Masculino	12197,30	8000	2,0	80	160
Vestuario Femenino	5227,27	8000	2,0	80	160
WC- Minusválidos	5227,27	8000	1,0	80	80
Expediciones	909,09	8000	1,0	80	80
Pasillo 2	7756,48	8000	3,0	80	240
Oficinas	5752,90	8000	2,0	80	160
Sala reuniones	16015,63	8000	2,0	80	160
Comedores	14695,95	8000	2,0	80	160
	10793,92	8000			

Total(W)	4200
----------	------

La potencia total en alumbrado interior es de 4385 W.

5.2 Necesidades de alumbrado exterior

Para calcular las necesidades de alumbrado exterior, utilizaremos los mismos cálculos anteriores.

La luminaria se encontrara a una altura de 6,5 metros. Nuestra industria tiene unas dimensiones de 25 metros x 15 metros.

5.2.1 Luminaria a utilizar.

La luminaria que se utilizara en el exterior es la siguiente:

Luminaria LED 100W New Shoe Alumbrado Público

Potencia:100 W

Luminosidad: 11000 lm

Protección IP: IP65

Tensión Nominal: 180-240V AC

Tensión; 220-240V AC

Frecuencia: 50-60 Hz

Dimensiones: 505x205x83 mm

Peso: 1.59Kg

Composición: Aluminio, PC

Temperaturas de trabajo: -25°C / +45°C

Figura 3: Farola alumbrado exterior.



5.2.2 Cálculos de luminaria exterior.

1.-Cálculo de Índice del local K:

Sala	Superficie	Longitud	anchura	hu	H	K
Exterior	375	25	15	4,52	6,5	2,074

2.-Cálculo del flujo luminoso:

Sala	superficie	altura	E	K	Cu	Fm	Φ	Φ Lámparas
Exterior	375	6,5	60	2,1	0,7	0,76	346	11000

3.- Cálculo de número de luminarias necesarias:

Sala	Φ	Φ Lámparas	Nº luminarias	Potencia	Potencia total
Exterior	34624,0602	11000	4	100	400

5.3 Tomas de corriente.

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.

A continuación mostramos una tabla con las tomas de corriente respectivas de cada sala de la industria.

Tabla 6: Toma de corrientes de la industria.

Salas	Tomas de Corriente
Recepción	2 monofásico
Almacén	2 monofásico
Cámara Mat.Prima	1 cuadro
Laboratorio	3 monofásico
cuarto limpieza	1 monofásico
Sala despiece	1 cuadro
Obrador 1	1 cuadro
Obrador 2	1 cuadro
Sala de etiquetado	1 cuadro
Cámara P. terminado	1 cuadro
Vestuario Masculino	3 monofásicos
Vestuario Femenino	3 monofásicos
WC-Minusválidos	1 monofásico
Expediciones	2 monofásicos
Pasillo 2	1 monofásico
Oficinas	6 monofásicos
Sala reuniones	3 monofásicos
Comedores	6 monofásicos

5.4. Necesidades de fuerza de la maquinaria

Nuestra fábrica va a requerir electricidad para alimentar a las distintas máquinas.

En el anejo 3: Ingeniería del proceso, podemos ver la descripción y fichas técnicas de la distinta maquinaria.

Tabla 7: Necesidades de fuerza de corriente de las máquinas.

Maquinaria	Potencia
Brazo Hidráulico	5 kW
Etiquetadora	3,3 kW
Termoselladora	4 kW
Termoselladora manual	2,3 kW
Picadora – Mezcladora	5,4 kW
Formadora hamburguesas	0,56 Kw
Abatidor	2,7 kW
Muelle de Carga	5 kW
TOTAL	28,26 KW

* La transpaleta eléctrica que utilizamos en la industria, tiene una batería de 24V-275Ah, esta batería se recargara durante el horario en el que el resto de máquinas no estén en uso o en horario que no pertenece a la jornada laboral como los fines de semana.

5.5 Alumbrado de emergencia.

Según lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), las Instrucciones Complementarias (ITC BT) y sus modificaciones posteriores, el alumbrado de emergencia es de instalación obligatoria en industrias. Además, los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deben cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062.

El número y la ubicación de las luminarias de emergencia deben permitir la visión de al menos una luminaria desde cualquier punto del sector de incendio, según lo establecido en el Real Decreto 485/1997. La instalación debe ser fija y los equipos de emergencia deben estar conectados a la red eléctrica a una tensión de 220 V, conectados de forma unitaria, con su interruptor automático bipolar y un dispositivo de protección diferencial de 30 mA. Además, las baterías de los equipos deben ser recargadas mientras la red aporte tensión.

Las luminarias de emergencia se disponen para asegurar la iluminación en las diferentes salas en caso de un fallo en la alimentación eléctrica o cuando la tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal. Su función es iluminar el acceso a las salidas y otros puntos en caso de una posible evacuación del público.

Existen tres modos de funcionamiento de las luminarias según la guía básica de alumbrado de emergencia Normalux: alerta, emergencia y reposo. En el modo alerta, la luminaria de emergencia está a la espera de un fallo de suministro eléctrico para ponerse en funcionamiento. En el modo emergencia, un aparato autónomo de

alumbrado de emergencia proporciona alumbrado estando alimentado por su fuente de energía interna, una vez que ha fallado la alimentación normal. En el modo reposo, una luminaria de emergencia que ha sido apagada mientras la alimentación normal está interrumpida o que ha transcurrido la autonomía o duración asignada, y no se ha restablecido la alimentación normal, vuelve automáticamente al estado de alerta.

Se ubicarán un total de 15 luminarias de emergencia en la parte superior de cada puerta de cada sala. (A excepción del cuarto de limpieza y baño para minusválidos debido a su proximidad a otras puertas con alumbrado de emergencia)

El sistema utilizado está formado por

Luz de emergencia 2w DUAL

Potencia 2w

Flujo luminoso (lm) 150 lm

Dimensiones 254x50x90 mm

Índice Protección IP43

Tipo de LED 3 SMD5730

Tensión de Entrada AC 190-250v

Material 100% PC

Figura 4: Luminaria rectangular de emergencia.



5.6. Potencia contratada.

Las necesidades de potencia totales de la industria serán de:

4316 W de iluminación y alumbrado de emergencia y 28,26 KW de maquinaria.

La instalación frigorífica necesitará 5000 W de cámaras de materia primas y producto terminado que funcionaran durante todo el día, y 2800 W de las salas de producción.

Se necesita una potencia de alrededor de 5000 W en tomas de corriente que puedan llegar a requerir corriente al mismo tiempo.

Para saber la potencia a contratar se van a aplicar unos cocientes de simultaneidad ya que no todas las luminarias están encendidas a la vez, ni todas las maquinas funcionarán al mismo tiempo.

-Para la iluminación se aplica un coeficiente de 0,9

-Para las maquinas se aplica un coeficiente del 0,8.

-Para la instalación frigorífica se aplica un coeficiente del 0,9

La potencia queda por tanto a 38,52 KW.

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 entre el 35-70% de la potencia requerida en la industria.

Por tanto se va a contratar el 70% de la potencia máxima requerida que equivale a 26,96 KW.

6. Circuitos.

En nuestra industria se van a instalar diferentes circuitos que van a estar repartidos por la fábrica ya que forma una división de suministro al favorecer la instalación de interruptores diferenciales automáticos y magneto térmicos en los circuitos. Además esto reduce las secciones de los conductores, al reducir la intensidad que circula por cada circuito y reducir la longitud del cableado.

En nuestra industria se instalara un cuadro general que va a alimentar a cuatro cuadros secundarios.

A continuación se van a describir los diferentes cuadros con sus respectivos circuitos secundarios.

6.1 Descripción de los diferentes circuitos.

CUADRO 1:

Circuito 1 (L1): Iluminación de:

-Laboratorio

-Cuarto de limpieza

-Almacén

Circuito 2 (L2): Iluminación de:

-Recepción

-Cámara de materias primas.

Circuito 3 (L3): Tomas de corriente de:

-Laboratorio

-Cuarto de limpieza

-Almacén

Circuito 9 (L4): Tomas de corriente de:

-Recepción

-Cámara de materia prima.

Circuito 5 (L5): Alumbrado de emergencia de:

-Laboratorio

-Almacén

Circuito 6 (L6): Alumbrado de emergencia de:

-Recepción

-cámara de materias primas.

Circuito 7 (L7): Instalación frigorífica de:

- Cámara de materias primas

CUADRO 2

Circuito 1 (L8): Iluminación de:

-Sala de etiquetado

-cámara de producto terminado

Circuito 9 (L9): Iluminación de:

-Pasillo 1

-Expediciones

Circuito 10(L10): Tomas de corriente de:

-Expediciones

-cámara de producto terminado

Circuito 11(L11): Tomas de corriente de:

-Sala de etiquetado

Circuito 12(L12): Línea de fuerza de:

-Etiquetadora

Circuito 13(L13): Instalación frigorífica de:

-Sala de etiquetado

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Circuito 14 (L14): Instalación frigorífica de:

- cámara de producto terminado.

Circuito 15 (L15) Alumbrado de emergencia de:

- Pasillo 1
- Sala de etiquetado
- Cámara de producto terminado
- Expediciones

CUADRO 3

Circuito 16 (L16): Tomas de corriente de:

- Sala de despiece
- Obrador 1
- Obrador 2

Circuito 17 (L17): Línea de fuerza de:

- Termoselladora

Circuito 18 (L18): Línea de fuerza de:

- Abatidor

Circuito 19 (L19): Línea de fuerza de:

- Picadora-Mezcladora

Circuito 20 (L20): Línea de fuerza de:

- Termoselladora automática

Circuito 21 (L21): Línea de fuerza de:

- Formadora de hamburguesas.

Circuito 22 (L22): Iluminación de:

- Sala de despiece
- Obrador 1
- Obrador 2

Circuito 23 (L23): Alumbrado de emergencia de:

- Sala de despiece
- Obrador 1

-Obrador 2

Circuito 24 (L24): Instalación frigorífica de:

-Sala de despiece

Circuito 25 (L25): Instalación frigorífica de:

-Obrador 1

Circuito 26 (L26): Instalación frigorífica de:

-Obrador 2

CUADRO 4

Circuito 27 (L27): Iluminación de:

-Vestuario masculino

-Vestuario femenino

-Baño de minusválidos

-Comedor

Circuito 28 (L28): Iluminación de:

-Oficina

-Sala de reuniones

-Pasillo 2

Circuito 29 (L29): Toma de corriente de:

-Vestuario masculino

-Vestuario femenino

-Baño de minusválidos

-Comedor

Circuito 30 (L30): Toma de corriente de:

-Oficina

-Sala de reuniones

-Pasillo 2

Circuito 31 (L31): Alumbrado de emergencia de:

-Vestuario masculino y baños

-Vestuario femenino y baños

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

-Baño de minusválidos

- Comedor

Circuito 32 (L32): Alumbrado de emergencia de:

-Oficina

-Pasillo 2

-Sala de reuniones

Circuito 33 (L33): iluminación exterior.

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.

6.2 Cálculo del cableado

En nuestra industria se van a emplear cables multi- conductores en tubo, empotrados en obra, de cobre y aislados con polietileno reticulado. B2 2X PVC.

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:

$$I = \frac{P}{V \times \text{COS}\varphi}$$

Donde:

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 φ 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 8: tabla de la instrucción ITC-BT-19.

			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes										
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 ² en montaje superficial o empotrados en obra							3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos ² en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ¹⁾				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre ² . Distancia a la pared no inferior a 0.3D ²⁾					3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo ¹⁾ . Distancia a la pared no inferior a D ¹⁾					3x PVC				3x XLPE o EPR ¹⁾	
G		Cables unipolares separados mínimo D ¹⁾								3x PVC ¹⁾		3x XLPE o EPR
Cobre	mm ²	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 necesario calcular la caída de tensión correspondiente al paso de la corriente a través del cableado, son las pérdidas sufridas por circuito cuando pasa corriente eléctrica por él.

Dependen de factores como la sección del cable, la potencia, longitud y tensión del circuito, y del tipo de voltaje utilizado.

El cálculo se realizara a través de la siguiente expresión:

$$e = \frac{L \times P}{S \times \gamma \times V}$$

E es la caída de tensión medida en V.

L es la longitud de la línea medida en metros.

S es la sección nominal escogida del cable (mm²).

γ es la resistividad del cobre (m/($\Omega \cdot mm^2$))

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Tabla 9: Cálculo y dimensionado eléctrico de los cuadros secundarios y del general.

Cuadros	Tensión	Potencia	L (m)	Factor de cor	I real (A)	S (mm ²)	Conductivida	Caída de tens
CS1	400	39270	5	0,9	109,1	70	56	0,13
CS2	400	40578	13	0,9	112,7	70	56	0,34
CS3	400	44819	8	0,9	124,5	70	56	0,23
CS4	230	6264	25	0,9	30,3	120	56	0,10
L1	230	360	8,5	0,9	1,7	1,5	56	0,16
L2	230	400	11	0,9	1,9	1,5	56	0,23
L3	230	18000	18,5	0,9	87,0	25	56	1,03
L4	400	19000	11	1	47,5	16	56	0,58
L5	230	6	6	0,9	0,03	1,5	56	0,01
L6	230	4	8,5	0,9	0,02	1,5	56	0,01
L7	400	1500	12	0,8	4,7	1,5	56	0,54
L8	230	800	13	0,9	3,9	1,5	56	0,54
L9	230	320	30	0,9	1,5	1,5	56	0,50
L10	400	19000	12,6	1	47,5	16	56	0,67
L11	400	13000	3,4	1	32,5	10	56	0,20
L12	400	3300	4	0,8	10,3	1,5	56	0,39
L13	400	650	5	0,8	2,0	1,5	56	0,10
L14	400	3500	10,6	0,8	10,9	1,5	56	1,10
L15	230	8	16,3	0,9	0,04	1,5	56	0,01
L16	400	39000	10,2	1	97,5	70	56	0,25
L17	400	2300	7,8	0,8	7,2	1,5	56	0,53
L18	400	2,7	5,3	0,8	0,01	1,5	56	0,01
L19	400	5,4	16	0,8	0,02	1,5	56	0,01
L20	400	4	9,8	0,8	0,01	1,5	56	0,01
L21	400	0,54	7,4	0,8	0,02	1,5	56	0,01
L22	230	1200	18	0,9	5,80	1,5	56	1,12
L23	230	6	7,4	0,9	0,03	1,5	56	0,01
L24	400	700	9,8	0,8	2,2	1,5	56	0,20
L25	400	700	11,5	0,8	2,2	1,5	56	0,24
L26	400	900	14,2	0,8	2,8	1,5	56	0,38
L27	230	400	30,3	0,9	1,9	1,5	56	0,63
L28	230	450	25,7	0,9	2,2	1,5	56	0,60
L29	230	2000	22,3	0,9	9,7	50	56	0,07
L30	230	3000	26,3	0,9	14,5	70	56	0,09
L31	230	8	10	0,9	0,04	1,5	56	0,01
L32	230	6	6	0,9	0,03	1,5	56	0,01
L33	230	400	59	0,9	1,93	1,5	56	1,22

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Tabla 9. Resumen de los circuitos y datos de la potencia, intensidad, caída de tensión, longitud y diámetro del cableado de los circuitos secundarios.

Circuito	Cua dros	Poten cia	L (m)	I real (A)	S (mm ²)	Caída de tensión (V)
(L1): Iluminación de: Almacén , Cuarto de limpieza, Laboratorio	L1	360	8,5	1,74	1,50	0,16
(L2): Iluminación de: Cámara de materias primas y Recepción	L2	400	11	1,93	1,50	0,23
(L3): Tomas de corriente de: Almacén, Cuarto de limpieza, Laboratorio	L3	18000	18,5	86,9 6	25,00	1,03
(L4): Tomas de corriente de: Cámara de materias primas y Recepción	L4	19000	11	47,5 0	16,00	0,58
(L5): Alumbrado de emergencia de: Laboratorio y almacén	L5	6	6	0,03	1,50	0,01
(L6): Alumbrado de emergencia de: Cámara de materias primas y recepción	L6	4	8,5	0,02	1,50	0,01
(L7): Instalación frigorífica de: Cámara de materias primas	L7	1500	12	4,69	1,50	0,54
(L8): Iluminación de: Sala de etiquetado y cámara de producto terminado	L8	800	13	3,86	1,50	0,54
(L9): Iluminación de: Pasillo y expediciones	L9	320	30	1,55	1,50	0,50
(L10): Tomas de corriente de: Expediciones , cámara de producto terminado	L10	19000	12,6	47,5 0	16,00	0,67
(L11): Tomas de corriente de: Sala de etiquetado	L11	13000	3,4	32,5 0	10,00	0,20
(L12): Línea de fuerza de: etiquetadora	L12	3300	4	10,3 1	1,50	0,39
(L13): Instalación frigorífica de: Sala de etiquetado	L13	650	5	2,03	1,50	0,10
(L14): Instalación frigorífica de: cámara de producto terminado	L14	3500	10,6	10,9 4	1,50	1,10
(L15) Alumbrado de emergencia de: pasillo 1 , almacén , cámara de materias primas , expediciones	L15	8	16,3	0,04	1,50	0,01
(L16): Tomas de corriente de: sala de despiece y obradores	L16	1300	10,2	97,5 0	70,00	0,25
(L17): Línea de fuerza de: Termoselladora	L17	2300	7,8	7,19	1,50	0,53
(L18): Línea de fuerza de: Abatidor	L18	2,7	5,3	0,01	1,50	0,01
(L19): Línea de fuerza de: Picadora-Mezcladora	L19	5,4	16	0,02	1,50	0,01
(L20): Línea de fuerza de: Termoselladora automática	L20	4	9,8	0,01	1,50	0,01

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

(L21): Línea de fuerza de: Formadora de Hamburguesas.	L21	0,54	7,4	0,02	1,50	0,01
(L22): Iluminación de: obradores y sala de despiece	L22	1200	18	5,80	1,50	1,12
(L23) Alumbrado de emergencia de: obradores y sala de despiece	L23	6	7,4	0,03	1,50	0,01
(L24): Instalación frigorífica de: sala de despiece	L24	700	9,8	2,19	1,50	0,20
(L25): Instalación frigorífica de: obrador 1	L25	700	11,5	2,19	1,50	0,24
(L26): Instalación frigorífica de: obrador 2	L26	900	14,2	2,81	1,50	0,38
(L27): Iluminación de: Vestuarios , baños comedor	L27	400	30,3	1,93	1,50	0,63
(L28): Iluminación de oficina , sala reuniones , pasillo 2	L28	450	25,7	2,17	1,50	0,75
(L29): Toma de corriente de: vestuarios , baños, comedor	L29	2000	22,3	9,66	50,00	0,73
(L30): Toma de corriente de: de oficina , sala reuniones , pasillo 2	L30	3000	26,3	14,4 9	70,00	0,88
(L31): Alumbrado de emergencia de: vestuarios , baño , comedor	L31	8	10	0,04	1,50	0,01
(L32): Alumbrado de emergencia de: de oficina , sala reuniones , pasillo 2	L32	6	6	0,03	1,50	0,01
(L33): iluminación exterior.	L33	400	59	1,93	1,50	1,22

7. Protecciones.

Los elementos de protección son herramientas y dispositivos utilizados para garantizar la seguridad de las personas durante la interacción directa o indirecta con la corriente eléctrica de una instalación.

7.1. Protección contra contactos indirectos (incendios).

Para prevenir contactos indirectos y prevenir riesgos como incendios, es esencial contar con un sistema de protección que corte automáticamente la alimentación eléctrica en caso de fallos. Este mecanismo impide que se mantenga una tensión de contacto peligrosa durante un tiempo prolongado, siendo el límite convencional de 50 V en condiciones normales y 24 V en lugares húmedos para corriente alterna.

Todos los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben estar interconectados y conectados a tierra a través de un conductor de protección común. Además, es importante poner a tierra el punto neutro de cada generador o transformador.

Para regular la protección contra contactos indirectos, se aplica la instrucción ITC-BT 24. Es necesario instalar interruptores diferenciales con una sensibilidad de al menos 300 mA para garantizar la protección contra estos riesgos en la instalación.

7.2. Protección contra contactos directos

La instrucción ITC-BT 24 también es responsable de regular la protección contra contactos directos en la industria. En esta instalación, todas las cajas y la instalación completa estarán cerradas para evitar cualquier contacto con personas o maquinaria.

Existen varias medidas de protección para garantizar la seguridad contra contactos directos, incluyendo la protección por aislamiento de las partes activas. Estas partes deben estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado sin destruirlo.

Otra medida de protección es la protección por medio de barreras o envolventes. Las partes activas deben estar situadas en el interior de envolventes o detrás de barreras que cumplan con un grado de protección mínimo IP XXB, según la norma UNE 20324. Si se requieren aberturas mayores para la reparación de piezas o el buen funcionamiento de los equipos, se deben tomar medidas apropiadas para evitar que las personas toquen las partes activas y asegurar que estén conscientes de que no deben tocarlas intencionalmente.

Además, las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales fácilmente accesibles deben tener un grado de protección mínimo IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser suficientemente robustas y duraderas para mantener los grados de protección requeridos. También se debe garantizar una separación adecuada de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario quitar las barreras, abrir las envolventes o desmontar partes de ellas, esto solo se permitirá si se cumple lo siguiente:

- Se necesita una llave o una herramienta para hacerlo.
- Después de apagar la alimentación de las partes activas protegidas por estas barreras o envolventes, no se podrá restaurar la alimentación hasta que las barreras o envolventes se vuelvan a colocar.

Si hay otra barrera interpuesta que tenga un grado de protección IP2X o IP XXB como mínimo, que solo se pueda quitar con una llave o herramienta y que evite todo contacto con las partes activas.

- Protección complementaria con dispositivos de corriente diferencial-residual

Esta medida de protección se utiliza solo como complemento de otras medidas de protección contra los contactos directos.

El uso de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuya corriente diferencial nominal de operación sea menor o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

7.3. Protección contra sobre-intensidades

La ITC-BT 22 establece la obligatoriedad de proteger todos los circuitos de la instalación contra los efectos de las sobreintensidades. Para ello, se utilizarán interruptores magneto térmicos que indiquen su tensión nominal y la intensidad de los

equipos. La protección sólo afectará al conductor de protección, sin generar incidencias en ningún otro elemento.

Es esencial proteger los circuitos contra las sobrecargas que puedan presentarse, ya sean debidas a sobrecargas en los equipos de utilización, defectos de aislamiento de gran impedancia, cortocircuitos o descargas eléctricas atmosféricas. Para ello, se interrumpirá el circuito en un tiempo adecuado o se dimensionará para las sobrecargas previsibles.

- Protección contra sobrecargas. Es importante garantizar que el límite de intensidad de corriente admisible en un conductor esté protegido en todo momento por un dispositivo de protección adecuado contra sobrecargas.

Este dispositivo de protección puede estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte o por cortocircuitos fusibles calibrados con características de funcionamiento adecuadas.

-Protección contra cortocircuitos. En todo circuito, se debe contar con un dispositivo de protección contra cortocircuitos en el punto de origen, que tenga una capacidad de corte acorde con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en dicho punto. En caso de que se trate de circuitos derivados de uno principal, cada circuito derivado puede contar con protección contra sobrecargas, siempre y cuando exista un dispositivo general que asegure la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

Los dispositivos de protección contra cortocircuitos pueden ser fusibles calibrados con características de funcionamiento adecuadas o interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20460-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20460-4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20460-4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión

7.4. Protección contra sobretensiones.

Las categorías definen los valores de tensión máxima que los equipos pueden soportar ante una onda de choque de sobretensión. Estos valores también establecen el límite máximo de tensión residual que deben permitir los dispositivos de protección de cada zona, para evitar posibles daños a los equipos conectados. Existen cuatro categorías diferentes que indican el nivel de tensión soportada a impulsos en kW, según la tensión nominal de la instalación.

La categoría I se aplica a equipos altamente sensibles a las sobretensiones, como ordenadores y otros equipos electrónicos de alta sensibilidad, que se conectan a la instalación eléctrica fija. En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, para eliminar las sobretensiones y reducirlas a un nivel específico.

La categoría II se aplica a equipos conectados a una instalación eléctrica fija

La categoría III se aplica a componentes constituyentes de la instalación eléctrica fija.

La categoría IV se aplica para los elementos conectados en el origen o muy próximos al origen, de la instalación.

Existen dos situaciones diferentes que se pueden presentar en relación a la protección contra sobretensiones transitorias:

-Situación normal: cuando se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación, debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad, no es necesario implementar protección adicional. En este caso, se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de las categorías.

-Situación controlada: en el caso de que la instalación se alimente por una línea aérea con conductores desnudos o aislados, o en situaciones donde es conveniente incluir dispositivos de protección para garantizar una mayor seguridad, se requiere la implementación de protección contra sobretensiones transitorias en el origen de la instalación. Esta situación controlada puede surgir por motivos de continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, entre otros factores.

Para asegurar la protección contra sobretensiones de origen atmosférico, es necesario seleccionar dispositivos cuyo nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se vayan a instalar.

Además, es importante tener en cuenta que los descargadores deben conectarse entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador, y la tierra de la instalación para garantizar una protección adecuada.

Es importante escoger los equipos y materiales de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla correspondiente a su categoría.

En caso de que los equipos y materiales tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, es posible utilizarlos en las siguientes situaciones:

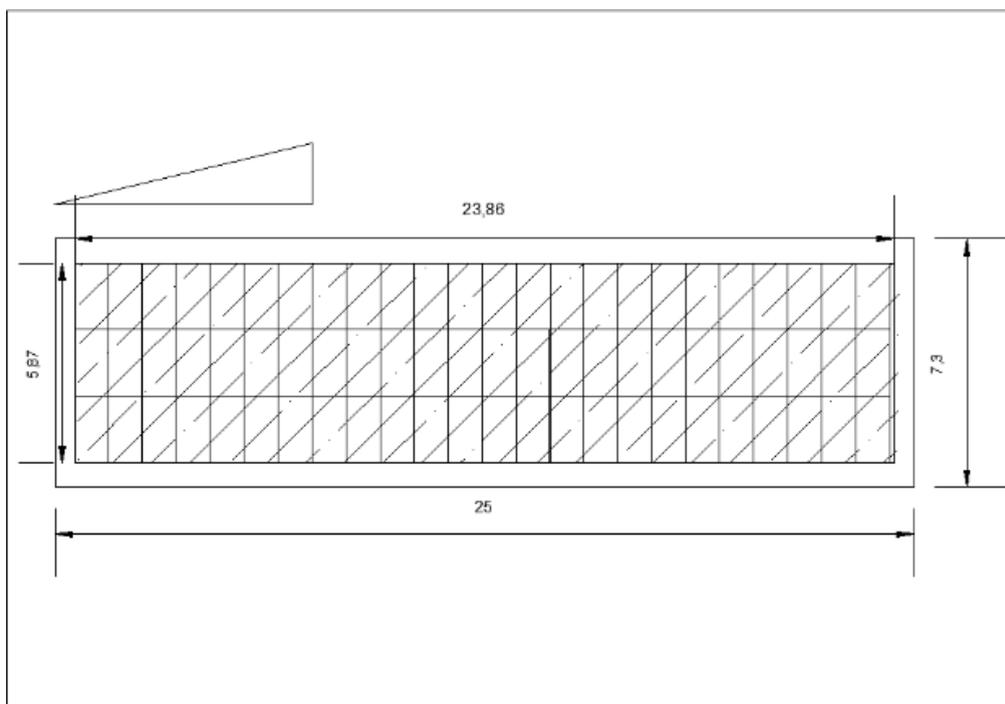
Situación natural, siempre y cuando se considere que el riesgo es aceptable.

Situación controlada, siempre y cuando se cuente con una protección adecuada contra sobretensiones.

8. Dimensionado del sistema fotovoltaico.

La instalación fotovoltaica se instalara en uno de los lados de la cubierta de la industria. La superficie de la cubierta es de 183 metros cuadrados, y los módulos fotovoltaicos tienen una dimensión de 0,99 metros de ancho x 1,95 metros de largo. Por tanto solo se podrán instalar 3 ramas de 24 módulos, evitando la ocupación total de la cubierta.

Plano 1: Esquema de la cubierta con instalación fotovoltaica.



La instalación diseñada para este caso será de 22 kW en corriente alterna. Empleando para la conversión de continua a alterna un inversor tipo Aros Sirio K33 o similar, junto con el resto de placas fotovoltaicas.

Según esto, para conseguir la óptima situación del sistema se emplearán:

- 3 ramas en paralelo de 24 módulos fotovoltaicos en serie de Futura Sun FU 310-P, 310W o similar.

Con esto conseguimos una potencia total de 22,320kWp. La superficie requerida para nuestra instalación será aproximadamente de 140 m².

La orientación que se escogerá para este caso será la de la vertiente izquierda, con orientación hacia el sur-oeste de la nave existente, siendo ésta de 40° este, con una inclinación de placas solares de 10°, que es la misma de la cubierta de la nave sobre la que irán colocadas. La orientación óptima de los captadores solares es el Sur, y la mejor inclinación, depende según el período de utilización. Dado que el consumo de energía se considera constante en el año, la inclinación adecuada será igual a la latitud geográfica.

La conexión a red se efectuará en trifásico, contando para ello con un contador trifásico de energía bidireccional, reduciendo así las protecciones del sistema, adecuándose al Real Decreto 1663/2000.

Tabla 10: Descripción del sistema fotovoltaico.

DESCRIPCION	CANTIDAD
Módulo fotovoltaico Futura Sun FU-310-P, 310W o similar	72
Inversor Aros Sirio K33 o similar	1
Instalación: cableado, conexiones, toma de tierra, cajas, etc.	1

Además de estos componentes indicados, que se consideran el alma de la instalación, tendremos una estructura adecuada y el correspondiente cableado, canalización, cuadros de continua y alterna, así como pequeño material de conexionado.

9. Descripción de los equipos.

9.1 Módulos fotovoltaicos.

Se emplearán paneles de silicio de alto rendimiento marca Futura Sun o similar. Destacando en su fabricación técnicas de ingeniería aeronáutica propiciando un módulo altamente fiable.

- Modelo... FU-310-P
- Anchura (mm.) 990
- Altura (mm.)..... 1.957
- Nº células..... 72
- Potencia nominal (W).....310
- Voltaje en vacío (V) 45,5
- Voltaje MPP (V)..... 37,6
- Corriente cortocircuito (A).....8,63
- Corriente MPP (A)8,31

Figura 6: Modulo fotovoltaico.



9.2 Inversor

El Aros Sirio K25 es un inversor trifásico para instalaciones fotovoltaicas. Incorpora un sistema avanzado de seguimiento de la potencia máxima (MPPT) para maximizar la energía obtenida en los paneles.

La gama Aros Sirio combina diseño y versatilidad con su sencillez de manejo y modularidad.

Los inversores Aros Sirio destacan por su rendimiento del 96% con transformador, que no proporciona aislamiento galvánico entre entrada y salida.

Así mismo ofrecen una alta fiabilidad y garantía de funcionamiento.

Otra función a señalar es el alto rendimiento energético de su MPPT que es mayor del 99%. Otra característica importante es su regulación automática de reactiva y sus herramientas de comunicación entre ellos y el sistema de supervisión y control centralizado. Todos sus parámetros son configurables en local y también de forma remota.

Estos inversores son capaces de operar sin transformador de aislamiento con tensión de salida 3x400 V, no generando sobretensiones peligrosas en la desconexión de la red.

Figura 7: Inversor - Aros Sirio K25



9.3 Estructura de anclaje

Será la que nos proporcionará una unión sólida a todo nuestro conjunto solar, facilitando la instalación de los paneles, su mantenimiento, orientación e inclinación para obtener así los mejores rendimientos.

Se empleará en cada caso aquella solución estructural que mejor se adapte a cada situación, en esta será estructura fija.

Los materiales de la estructura serán todos ellos de material acero galvanizado o aluminio para poder soportar las inclemencias meteorológicas. Todos los perfiles de la estructura estarán dimensionados acorde con la resistencia que deben de soportar.

La tornillería será igualmente inoxidable y será la encargada de la perfecta sujeción de los módulos fotovoltaicos y los perfiles soporte. Igualmente toda la instalación contará con circuito de puesta a tierra para evitar posibles contactos indirectos.

9.4 Cableado, contadores y protecciones.

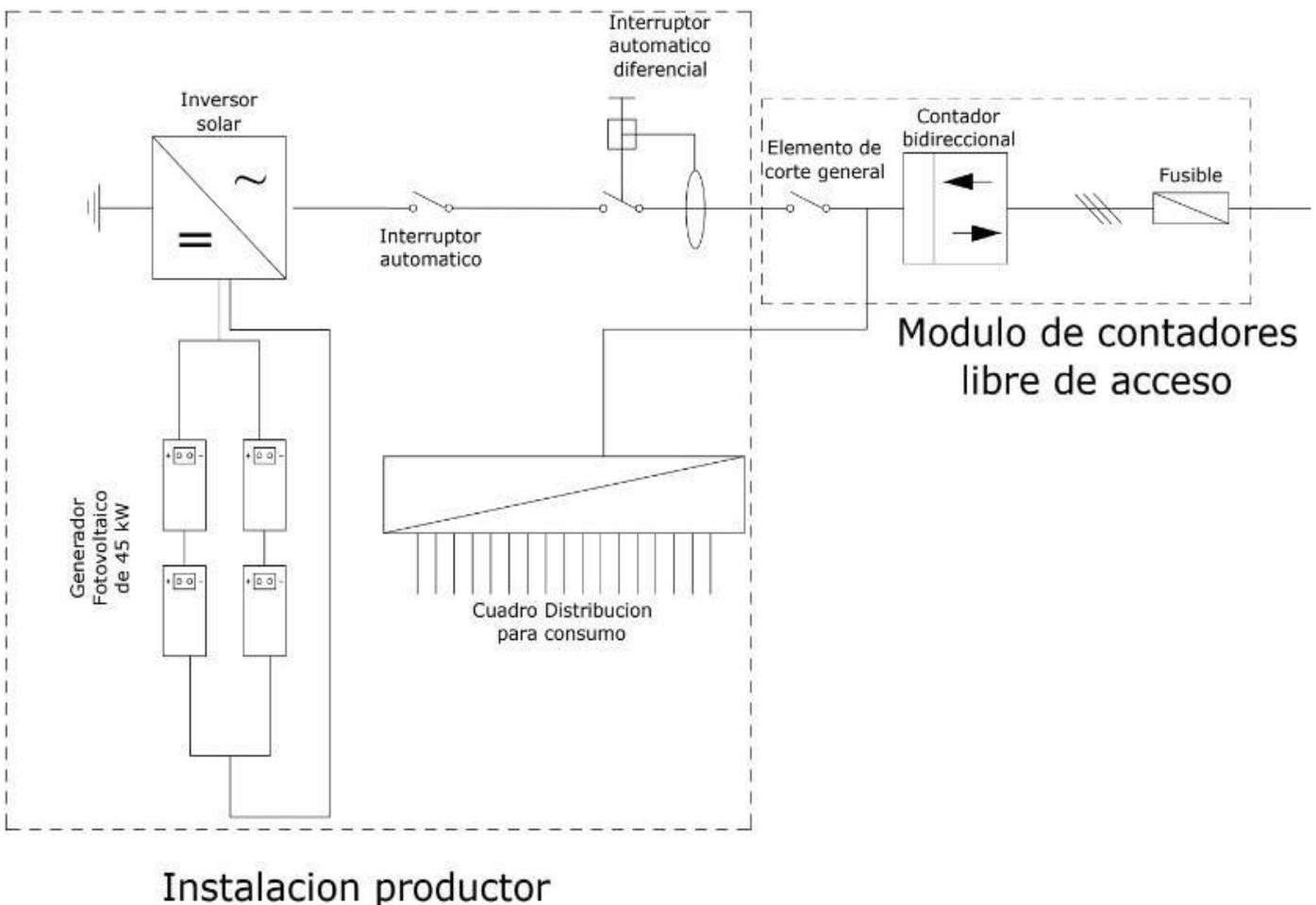
· Contador bidireccional de generación. Se dispondrá de un contador bidireccional situado a la salida del inversor que contabilice la energía generada por la instalación solar fotovoltaica.

- Fusibles. Colocaremos uno de ellos en cada una de las ramas fotovoltaicas que engancharán en el inversor.
- Interruptor general. Interruptor de corte magnetotérmico de intensidad de corte superior a la indicada por la empresa. Será accesible para la empresa distribuidora para poder realizar así una posible desconexión manual.
- Interruptor automático diferencial. Protege a las personas si en algún momento se produjese una derivación de algún componente en la parte alterna de la instalación.
- Interruptor automático de conexión. Se empleará para la desconexión automática de la instalación fotovoltaica llegada el caso de pérdida de tensión o de frecuencia de la red.

9.5 Esquema.

A continuación se muestra el esquema unifilar de la instalación fotovoltaica.

Figura 8: Esquema de la instalación fotovoltaica.



10. Estudio energético sistema fotovoltaico.

Información Local

Latitud: 42° 00'44" N

Longitud: 4°39'53" W

Altitud: 754 m

Inclinación FV: 10° Acimut: 40° E

Lugar: Villamartín de Campos (Palencia)

Seguidor: Fijo

10.1 Producción.

La radiación solar varía según la ubicación geográfica y la época del año. En la latitud y longitud proporcionadas, la radiación solar media anual es de aproximadamente 4.5 kWh/m²/día. Para calcular la producción de las placas solares, necesitamos conocer la radiación solar efectiva, que se calcula multiplicando la radiación solar media por el factor de pérdida del sistema.

El factor de pérdidas puede variar según la ubicación geográfica, la inclinación de las placas, la orientación, la calidad de los cables y los inversores, entre otros factores. Para este caso, se tomará un factor de pérdidas del 12%.

Para calcular la producción de salida del sistema fotovoltaico en kWh/mes, podemos seguir los siguientes pasos:

1. Calcular la energía incidente en la superficie de la placa fotovoltaica de cada mes en la ubicación dada:

Debemos calcular la radiación solar incidente sobre el plano del generador fotovoltaico. Para ello, podemos utilizar la fórmula:

$$G_b = G_d * \cos(Z)$$

Donde G_d es la radiación solar sobre una superficie horizontal, Z es el ángulo de inclinación del generador fotovoltaico y $\cos(Z)$ es el factor de corrección de inclinación. La radiación solar sobre una superficie horizontal puede y se ha obtenido bases de datos meteorológicos.

2º Calcular la energía eléctrica generada por la placa fotovoltaica por mes.

Para calcular la energía eléctrica generada por la placa fotovoltaica por mes, necesitamos saber la producción diaria en WhDC/Day que acabamos de calcular y multiplicarla por el número de días del mes.

3º Calcular la energía eléctrica entregada a la red eléctrica después de tener en cuenta las pérdidas del inversor y del sistema en general.

Para calcular la energía eléctrica entregada a la red eléctrica después de tener en cuenta las pérdidas del inversor y del sistema en general, debemos multiplicar la energía eléctrica generada por el sistema (que acabamos de calcular) por la eficiencia del inversor y por el factor de pérdidas del sistema.

La eficiencia del inversor es del 95%, lo que significa que convierte el 95% de la energía eléctrica generada por el sistema en energía eléctrica entregada a la red. El factor de pérdidas del sistema es del 12%, lo que significa que el sistema pierde el 12% de la energía eléctrica generada debido a diferentes causas, como pérdidas en los cables, suciedad en los paneles, etc.

Entonces, para calcular la energía eléctrica entregada a la red después de tener en cuenta las pérdidas del inversor y del sistema, podemos realizar el siguiente cálculo:

Energía eléctrica entregada a la red = Energía eléctrica generada x Eficiencia del inversor x Factor de pérdidas del sistema

-Para calcular la salida de paneles en WhDC/Day (vatios-hora de corriente continua por día), se debe tener en cuenta la cantidad de energía eléctrica producida por los paneles solares en un día completo, medida en vatios-hora (Wh) en el lado de corriente continua (DC).

-La salida de paneles kWhCC/me se refiere a la cantidad de energía eléctrica producida por un panel solar en un período determinado, generalmente en kilovatios-hora (kWh), en condiciones de prueba específicas.

La abreviatura "CC" significa corriente continua, lo que indica que la salida de energía eléctrica se mide en el lado de la corriente continua del sistema fotovoltaico.

La letra "me" se refiere a la medida de la eficiencia del panel solar, que indica la cantidad de energía eléctrica producida por unidad de área de la superficie del panel.

Por lo tanto, la medida de la salida de paneles kWhCC/me indica cuánta energía eléctrica se puede producir en un momento dado a partir de un panel solar de un tamaño específico y bajo condiciones de prueba definidas.

-La medida KWHCA/me se utiliza comúnmente para evaluar la capacidad de un panel solar para producir energía eléctrica utilizable para el consumo humano, teniendo en cuenta las pérdidas de energía en la conversión de corriente continua a corriente alterna y otras pérdidas en el sistema fotovoltaico.

Tabla 11: Cálculos Energía generada por instalación fotovoltaica.

MES	Irradiación Sup. FV	Salida de paneles WhDC/Day	Salida de paneles kWhCC/me	Salida del sistema KWHCA/me
Enero	1,69	537	1,639	1,558
Febrero	2,65	833	2,183	2,183
Marzo	4,14	1285	3,728	3,728
Abril	4,93	1519	4,266	4,266
Mayo	5,69	1738	5,044	5,044
Junio	6,40	1931	5,425	5,425
Julio	7,11	2124	6,166	6,166
Agosto	6,55	1964	5,71	5,701
Septiembre	5,36	1621	4,553	4,553
Octubre	3,36	1037	3,01	3,010
Noviembre	2,14	672	1,888	1,888
Diciembre	1,36	431	1,250	1,250

KWH Anual : 44,771

Figura 9: Gráfica de producción mensual de energía e irradiación solar.



MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 7: Estudio de Impacto Ambiental.

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

El objetivo de este anejo es evaluar el impacto que la industria proyectada de elaboración de derivados cárnicos provoca sobre el medio.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y el 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, determinan que el proyecto objeto de estudio no tiene la obligación de someterse a un estudio de impacto ambiental debido a que el volumen de producción no supera las 200 toneladas, no se manejan productos químicos o tóxicos o los residuos puedan llegar a provocar impactos.

A pesar de ello, según el artículo 3 del 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, quedan sometidas a la presente ley todas las actividades o instalaciones, así como los proyectos, de titularidad pública o privada, susceptibles de ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos para las personas o bienes.

2. Descripción de la actividad proyectada

El proyecto va a consistir en la construcción de una industria para la producción de derivados cárnicos de vacuno, burger meats y carne picada en la localidad de Villamartín de Campos, en la provincia de Palencia y comarca de Tierra de Campos.

Tierra de Campos es una comarca ubicada en la meseta norte de la Península Ibérica, en la provincia de Palencia, en la comunidad autónoma de Castilla y León, en España.

La nave tendrá una superficie total de 375 metros cuadrados construidos donde tendrán lugar la totalidad de las etapas que forman el proceso productivo así como el almacenamiento de materias primas y de producto terminado.

La capacidad productiva de la industria es de 2400 Kg/día

El estudio de las características de la zona es importante para la posterior evaluación ambiental de la zona donde se ubicará la industria.

La climatología de la zona es marcadamente continental, propia del ecosistema estepario, el clima es frío en invierno y fuertemente caluroso en verano. La media en enero se sitúa entre 4 y -6° C y en julio entre 20 y 22° C. La precipitación media anual es de 350mm.

2.1. Características constructivas

El proceso productivo de la industria es un proceso sencillo y lineal, no genera muchos residuos orgánicos, y no se trabajan con ningún tóxico o químico, la

maquinaria no se considera peligrosa y será la más correcta posibles, por tanto se trata de una industria con actividad segura.

2.2. Descripción de los recursos naturales.

- **Relieve:**

La comarca de Tierra de Campos 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.

El relieve en la comarca es predominantemente llano, con suaves ondulaciones y amplias llanuras. La presencia de antiguos cursos fluviales ha generado algunos valles y depresiones, pero en general, la comarca se caracteriza por su topografía plana.

El término municipal, se enclava en una extensa llanura, en una campiña plana a lo más, salpicada por algunos cerros aislados o suaves lomas desprovistas de bordes o aristas, como corresponde a un modelado residual en fase terminal, sobre materiales extraordinariamente homogéneos, arcillas del Vondobondiense.

- **Suelo:**

Los suelos son inceptisoles, formados bajo régimen sérico y su característica dominante es su elevado porcentaje de saturación por las características arcillosas y ligeramente calcáreas del sustrato.

Su fertilidad se puede clasificar de media a buena, favorecida por condiciones arcillosas de los horizontes profundos que permiten almacenar las escasas precipitaciones con eficacia, almacenan agua durante el periodo húmedo-otoño-primavera y la cedes gradualmente en periodo seco. Como consecuencia son suelos que resultan pesados de trabajar; además s bajo contenido en materia orgánica dificulta una buena percolación del agua, por lo que son sensibles a la par arroyada, a pesar de la escasez de pendientes.

- **Vegetación:**

El territorio está enteramente dedicado al cultivo, con la sola excepción de algunos ribazos y regatos, poblados de matorral bajo y juncos, respectivamente, y algunas repoblaciones de pinos, retama y almendros, en las cercanías. No existen formaciones forestales de gran amplitud, sólo algunos chopos y encinas dispersos por caminos y regatos.

- **Fauna:**

La fauna esta principalmente compuesta por mamíferos y aves.

Culpes vulpes (Zorro común)

Erinaceus europaeus (Erizo europeo)

Talpa europaea (Topo)

Canis lupus (Lobo)

Mustela erminea (Armiña)

Apodemus sylvaticus (Ratón de campo) *Microtus arvalis* (Topillo campesino)

Upupa epops (Abubilla)

Cuculus canorus (Cuco)

Hirundo rustica (Golondrina común)

Emberiza sp (Escribanos)

Motacilla alba (Lavandera blanca)

Caben destacar especies como la avutarda (*Otis tarda*), de costumbres esteparias y terrestres: es abundante en Tierra de Campos y se encuentra distribuida por los cultivos de cereal de los páramos salpicados de bosquetes de encinas y es una especie en peligro de extinción.

Otras especies son: el gorrión común (*Passer hispaniolensis*), el martinete *Nycticorax*, el azor (*Accipiter gentilis*), el águila culebrera (*Cierratus galli cus*) y el águila real (*Aguila chrysaetos*)

- Medio acuático.

Tierra de Campos cuenta con una red hidrográfica formada por ríos y arroyos que atraviesan la zona. Algunos de los principales ríos son el Carrión, el Pisuerga y el Cea. Además, existen numerosas lagunas y humedales que enriquecen la biodiversidad de la región.

La localidad de Villamartín de Campos cuenta únicamente con arroyos y pequeñas charcas alejadas del pueblo.

2.3. Descripción del medio socio-económico.

La principal actividad del municipio es la agricultura de secano, debido al clima, fundamentalmente se cultiva trigo, cebada y remolacha.

La ganadería también tiene un peso en Villamartín de campos, principalmente de bovino, ovino y avícola.

En el pueblo se pueden encontrar industrias y cooperativas principalmente agroalimentarias, como son *Farming*, dedicada a la venta de material agrícola, naves de separación de semillas o una fábrica de productos del pato.

2.4. Descripción de efluentes.

-Atmosfera: La principal vía de contaminación de la atmosfera es el transporte de las materias primas.

-Suelo: El suelo se puede ver afectado por emisiones debidas a la actividad de la industria como las aguas residuales que proceden de la limpieza de la instalación, materia prima y maquinas.

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.

Vamos a agrupar las acciones en dos fases.

- 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
- Consumo de materias primas y energía
- Creación puestos de trabajo
- 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.

A continuación hablaremos de los distintos impactos que produce la industria agroalimentaria en la zona.

Para poder estudiar correctamente, se ha utilizado una matriz de impacto ambiental que relaciona las acciones con los impactos al medio.

 Impacto Positivo Impacto Negativo 

Tabla 1. Matriz de Identificación de impactos en fase de construcción.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN								
	Acondicionamiento del terreno: movimiento de tierras	Tránsito de vehículos p	Excavación para zanjas y las zapatas	Construcción de la estructura Ejecución	Ejecución de aceras y pavimento	Movimiento de maquinaria	mano de obra	Gestión de residuos
Calidad del aire	X	X	X	X		X		X
Ruidos	X	X	X	X	X	X		X
Vibraciones								
Olores								
Hidrología	X	X	X	X	X	X		X
Hidrogeología	X		X					

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	Limpeza	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-erse 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 varios 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.-Aquel 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 crítico.-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 industria, 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 sólidos 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. Será 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 industria 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

Principalmente, los impactos que genera esta fase se distinguen de la fase de construcción en la duración del impacto, al ser los de esta fase persistente en el tiempo.

Vamos a considerar las acciones que afectan en el mantenimiento y funcionamiento de la industria durante toda su vida útil.

Nuestra industria no va a producir emisiones contaminantes a la atmosfera, pero sí que producirán emisiones los vehículos de transporte de materia prima y el tráfico producido por los operarios y otro personal de la fábrica, además de provocar emisiones de ruido.

Ambos impactos producidos se consideran como compatibles.

Las alteración a la hidrología son causa de la generación de aguas residuales y captación de agua, pero ambas acciones no afectarán de manera directa al agua al verse vertidas a la red de desagües de la red de saneamiento municipal. Nuestra industria no necesitará captar grandes de agua, y no verterá residuos considerados como contaminantes.

El impacto se considera compatible.

A nivel geológico y geotécnico se consideran nulos los efectos en esta fase al ya haberse producido en la fase anterior.

A nivel topográfico y geomorfológico también se consideran nulos los impactos al ya haberse producido en la fase anterior.

A nivel edáfico se podría ver afectado el suelo debido a vertidos de combustibles de maquinaria o vehículos, aunque es muy poco probable por las medidas de la industria y la pavimentación.

También se podrían ver afectados por los residuos sólidos de la industria que generará dos tipos: Inorgánicos procedentes de envases y embalajes y los orgánicos producidos por restos de carne u otras materias primas.

Cabe destacar que será de poca la probabilidad que estos residuos terminen en el suelo debido al plan de gestión de residuos de la industria.

Por tanto ambas acciones se consideran que sus efectos e impactos son no significativos para el medio.

La presencia de la nave, durante la fase de explotación. Va a producir una alteración visual sobre el paisaje. De todas maneras, como ya hemos indicado anteriormente, la industria se encuentra rodeada de otras naves industriales y de carreteras, por tanto el impacto que va a producir al entorno es compatible.

El impacto sobre la flora y vegetación se considera no significativo por las razones ya explicadas en la anterior fase.

La fauna se verá afectada por la presencia de la nave que reducirá más tráfico de lo habitual, ruido y movimientos de maquinaria. Aunque cabe mencionar que la fauna de la zona es escasa al encontrarse tan cerca de las carreteras y resto de naves industriales y no hallarse cerca de zonas con vegetación.

El efecto social y económico que tendrá la industria en la zona será amplio al tener repercusiones positivas. Esto es debido a la creación de puestos de trabajo fijos, la fijación de población en el medio rural y la compra-venta de materiales y materia prima en el entorno y la región, que a su vez favorecerán la economía de la zona.

Este impacto se considera positivo y significativo al ser duradero en el tiempo.

5. Normativa de aplicación

Nuestro proyecto cumplirá la siguiente normativa:
(Fuente: Normativa Autonómica, Junta de Castilla y León)

“-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 aprueba 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. “

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 industria.

6.1 Fase 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 aguas subterráneas que ya existan sin buscar una solución.
- La maquinaria se ubicará en zonas alejadas de cualquier curso de agua.
- Se evitarán interferencias con aguas subterráneas para no contaminarlas.
- Los residuos como hormigones y otros sobrantes se deberán recoger correctamente para una buena gestión de residuos
- Evitar verter sólidos en suspensión en los cauces de las aguas superficiales.
- Tras el paso de los vehículos y la maquinaria y otras actividades de obra, se realizará una limpieza de la zona para evitar la erosión del suelo.

6.2. Durante la fase de explotación

6.2.1. Buenas prácticas

- Se evitarán residuos a través de una buena gestión de recepción y almacenamiento de las materias primas evitando el desperdicio de carne, ingredientes u otros envases y por tanto evitando la generación de residuos.
- Los sacos con ingredientes auxiliares se cerrarán herméticamente antes de su almacenamiento.
- Los movimientos y transporten de materia prima se realizarán con cuidado y la mayor eficacia posible para evitar operaciones de limpieza innecesaria.
- Las operaciones de limpieza comenzarán retirando los restos solidos a través del barrido en seco y posteriormente con agua para minimizar el uso de esta.

-Los desagües estarán formados por una rejilla que permitirá la separación de restos sólidos del lavado del resto.

-Se fomentará el uso de maquinaria que consuma más electricidad durante las horas de más luz para reducir el consumo.

-Los interruptores estarán correctamente señalados para favorecer que los operarios recuerden apagar las luces innecesarias.

6.2.2. Medidas preventivas.

En nuestra industria, se realizará una correcta gestión de residuos, a pesar de que, debido al proceso productivo, no habrá tantos como en otras industrias cárnicas. Por tanto, no serán necesarias medidas de corrección.

-Se van a realizar periódicamente análisis de los vertidos generados, para el correcto cumplimiento de límites de vertidos de aguas residuales.

-Se van a realizar periódicamente un mantenimiento de las instalaciones, maquinaria y de la red de saneamiento para evitar fugas.

-Se buscará siempre maximizar el uso eficiente de la materia prima, evitando así su desperdicio y minimizando su impacto.

- Se realizará un buen mantenimiento y cuidado de la maquinaria para prevenir fugas y derrames que puedan ocasionar problemas medioambientales o afectar la salud de los trabajadores.

- Se mantendrá una correcta limpieza de las instalaciones, maquinaria, tuberías y herramientas. Antes de realizar cualquier cambio en la producción, el encargado llevará a cabo una supervisión para asegurarse de que estén debidamente limpios.

-Se va a realizar un plan de control y gestión de residuos. Los residuos serán clasificados y tratados según el tipo de residuo que sea.

-Los materiales que se van a emplear deberán tener la mayor vida útil posible.

7. Conclusiones.

La creación y construcción de la industria, así como la puesta en marcha del proyecto, conllevan una serie de efectos e impactos tanto negativos como positivos en diversos aspectos, incluyendo los sociales y económicos, los cuales beneficiarán al entorno social de la zona al generar puestos de trabajo.

Es importante destacar que la industria proyectada se ajustará a las normas vigentes de la comunidad autónoma de Castilla y León, con el fin de obtener la autorización correspondiente por parte de las autoridades competentes.

Tras 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 dañinas a largo plazo para el entorno de la zona, siempre y cuando se sigan y cumplan las medidas preventivas y las buenas prácticas propuestas. De esta manera, se busca minimizar al máximo estos impactos, con el objetivo de afectar lo menos posible al entorno.

En resumen, se espera que la creación y operación de la industria contribuyan al desarrollo social y económico de la zona, generando empleo, mientras se cumplen las normativas pertinentes y se adoptan medidas preventivas para garantizar un impacto ambiental mínimo.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 8: Programación para la ejecución

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ÍNDICE ANEJO 8

1. Introducción	1
2. Identificación de actividades.....	1
3. Tabla de actividades precedentes.....	2
4. Cálculo de tiempos asociados.....	3

1. Introducción.

En este anejo se realiza la estimación de los tiempos necesarios para ejecutar las obras e instalaciones de la industria. La programación nos permite identificar las tareas, asignarles tiempos y recursos necesarios, y planificar la secuencia y el orden de ejecución. Programar la ejecución del proyecto es fundamental para tener un control sobre el mismo y permite a los responsables tomar conciencia de las necesidades y límites desde una visión global integrada de todas las partes del proyecto. Así, es posible realizar ajustes precisos, controlar desviaciones y administrar de forma óptima los recursos disponibles. Para llevar a cabo esta labor, nos apoyaremos en dos herramientas metodológicas: el sistema PERT y el diagrama de Gantt, que sumarán sustentabilidad y previsibilidad al proyecto.

El sistema PERT (*Program Evaluation and Review Technique* - Técnica de evaluación y revisión de programas) divide el proyecto en actividades según los recursos que consumen. Se asigna a estas actividades una duración estimada pero realista, se definen las prioritarias y se establece su orden de consecución. A continuación, se calculan los tiempos *early* y *last*, que indican los tiempos mínimos y máximos, respectivamente, para que una actividad se ejecute, y las posibles holguras, que son los retrasos tolerables que no afectan a la duración del proyecto, pero sí deben tenerse en cuenta a nivel organizativo. Además, se calcula el tiempo total de ejecución del proyecto. Esta información permite prever posibles solapes y analizar compatibilidades entre actividades, así como determinar qué actividades son críticas (camino crítico).

Por último, se elabora un calendario para la ejecución del proyecto, que se representa mediante el diagrama de Gantt. Este diagrama expone de forma sencilla la consecución de las obras y permite a todos los implicados tener una visión global del proyecto.

2. Identificación de actividades

El proyecto se divide en diversas tareas o actividades que se deben realizar de manera continua y sin interrupciones, asignando los medios de producción y tiempo de ejecución correspondientes. Las tareas a realizar son las siguientes:

- a) Obtención de permisos, autorizaciones y licencias necesarias para la ejecución de la obra.
- b) Preparación del terreno, que incluye desbroce, limpieza y movimientos de tierra necesarios para la ejecución de la obra.
- c) Instalación de redes de saneamiento, colocación de arquetas, colectores e instalaciones hacia la red.
- d) Realización de las cimentaciones, incluyendo la cimentación de zapatas, relleno de zanjas y hormigonado de la solera.

- e) Construcción de la estructura de la nave, siguiendo las especificaciones del anejo de "Ingeniería de las obras". Esto incluye el montaje de pilares, pórticos y correas de acero.
- f) Colocación de la cubierta, siguiendo las especificaciones detalladas en el anejo "Ingeniería de las obras".
- g) La tarea de Cerramiento exterior incluye todas las actividades relacionadas con la construcción de los muros exteriores y la utilización de los materiales específicos establecidos en el proyecto.
- h) La tarea de Cerramiento interior y ejecución de las particiones se refiere a la construcción de los muros y particiones interiores.
- i) Las Instalaciones incluyen la ejecución de todas las instalaciones eléctricas, de fontanería, calefacción y saneamiento necesarios para el funcionamiento de la edificación.
- j) La tarea de Alicatados y pavimentos incluye la instalación de falsos techos, revestimientos del suelo y las paredes, así como los alicatados y solados.
- k) La Carpintería y cristalería incluye la instalación de puertas, ventanas y otros elementos relacionados con los cerramientos exteriores.
- l) La tarea de Aislamiento se refiere a la instalación de los materiales necesarios para garantizar el aislamiento térmico y acústico de la edificación.
- m) La tarea de Maquinaria incluye la instalación de todas las máquinas y equipos necesarios para el proceso productivo.
- n) La tarea de Urbanización comprende todas las actividades relacionadas con la zona no edificada, como los aparcamientos, vallado y puertas de entrada.
- o) La Verificación de la obra implica la realización de todos los controles y pruebas necesarios para garantizar la calidad y seguridad de la edificación.
- p) La Recepción definitiva de la obra marca el final de la construcción y la entrega al promotor de la documentación y el certificado final que acredita el correcto desarrollo de las obras y permite el uso de la edificación para el fin previsto.

3. Tabla de actividades precedentes

A continuación vamos a determinar el orden de consecución de las actividades según la prioridad asignada a cada una de ellas.

Tabla 1: Tabla de actividades precedentes.

Actividad	Nombre	Precedentes
A	Consecución de permisos y licencias	
B	Desbroce y limpieza	A
C	Movimientos de tierras y excavación de zanjas	B
D	Cimentación y puesta a tierra	B
E	Estructura	D
F	Cubierta	E
G	Cerramiento Exterior	F
H	Cerramiento interior	C Y G
I	Instalaciones	H
J	Alicatados	I
K	Carpintería	J
L	Aislamiento	J Y K
M	Maquinaria	L
n	Urbanización, solera y vallado perimetral	L
O	Verificación	N
P	Recepción definitiva de la obra	N

4. Cálculo de tiempos asociados

Para calcular los días necesarios para cada actividad, vamos a utilizar la siguiente expresión que relaciona los tiempos más desfavorable, el más real y el caso más favorable:

$$D = \frac{a + 4 * m + 6b}{6}$$

Siendo:

- D (tiempo PERT): Es el tiempo esperado para ejecutar una actividad.
- a (estimación optimista): Es el tiempo mínimo en que se podría ejecutar una actividad si no ocurriese ningún inconveniente.
- m (estimación más probable): Es el tiempo más probable en que se podría ejecutar una actividad, con circunstancias ni muy desfavorables ni, al contrario.
- b (estimación pesimista): Es el tiempo máximo en que se podría ejecutar una actividad, si todas las circunstancias son desfavorables y hay numerosos contratiempos.

Tabla 2: Tabla tiempos asociados

Actividad	Nombre	Precedentes
A	Consecución de permisos y licencias	26
B	Acondicionamiento del terreno	7
C	Redes de saneamiento.	8
D	Cimentación y puesta a tierra	8
E	Estructura	13
F	Cubierta	4
G	Cerramiento Exterior	4
H	Cerramiento interior	6
I	Instalaciones	27
J	Alicatados	16
K	Carpintería	8
L	Aislamiento	6

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

M	Maquinaria	11
N	Urbanización, solera y vallado perimetral	5
O	Verificación	1
P	Recepción definitiva de la obra	1

Los tiempos Early y Last de la obra son términos utilizados en la gestión de proyectos para determinar el tiempo más temprano y más tardío en el que una actividad puede ser completada.

-El tiempo Early (mínimo) de una actividad se refiere al momento más temprano en el que la actividad puede comenzar o terminar sin retrasar el proyecto. Se calcula a partir de la secuencia de actividades y su duración, considerando que todas las actividades previas se han completado en el menor tiempo posible.

La expresión para calcularlo es la siguiente:

$$tj = má[tj + tjk]$$

Es representado por:



-Por otro lado, el tiempo Last (máximo) de una actividad se refiere al momento más tardío en el que una actividad puede comenzar o terminar sin retrasar el proyecto. Se calcula a partir de la secuencia de actividades y su duración, considerando que todas las actividades posteriores también se han completado en el tiempo máximo posible.

La expresión para calcularlo es la siguiente:

$$tj * = mí[tk * + tjk]$$

Es representado por:



Ambos tiempos son importantes para la gestión del tiempo en un proyecto, ya que permiten identificar las actividades críticas, que son aquellas que no pueden retrasarse sin afectar el plazo total del proyecto. Además, la diferencia entre el tiempo Early y el Last de una actividad es conocida como la holgura, que indica el tiempo disponible para realizar una actividad sin afectar el cronograma del proyecto.

Tabla 3: Tabla relacional de actividades.

	Actividad	Nombre	tjk	tj	tk	tj*	tk*	Hjk total	HJK libre	CC
1 -2	A	Consecución de permisos y licencias	26	0	26	0	26	0	0	CC
2 -3	B	Acondicionamiento del terreno	7	26	33	26	33	0	0	CC
3-4	C	Redes de saneamiento.	8	33	41	33	41	0	0	CC
3-5	D	Cimentación y puesta a tierra	8	41	49	41	49	0	0	CC
5-6	E	Estructura	13	49	62	49	62	0	0	CC
6-7	F	Cubierta	4	62	66	62	66	0	0	CC
7-8	G	Cerramiento Exterior	4	66	70	66	70	0	0	CC
8-9	H	Cerramiento interior	6	70	76	70	76	0	0	CC
9-10	I	Instalaciones	27	27	54	27	54	0	0	CC
10-11	J	Alicatados	16	54	75	54	70	0	0	CC
10-12	K	Carpintería	8	54	62	54	78	8	0	
11-13	L	Aislamiento	6	78	84	78	84	0	0	CC
13-15	M	Maquinaria	11	84	95	84	95	0	0	CC
13 -15	N	Urbanización, solera y vallado perimetral	5	84	89	84	100	5	0	
14-16	O	Verificación	1	100	101	100	101	0	0	CC
16	P	Recepción definitiva de la obra	1	101	102	101	102	0	0	CC

Figura 1: Diagrama Perth

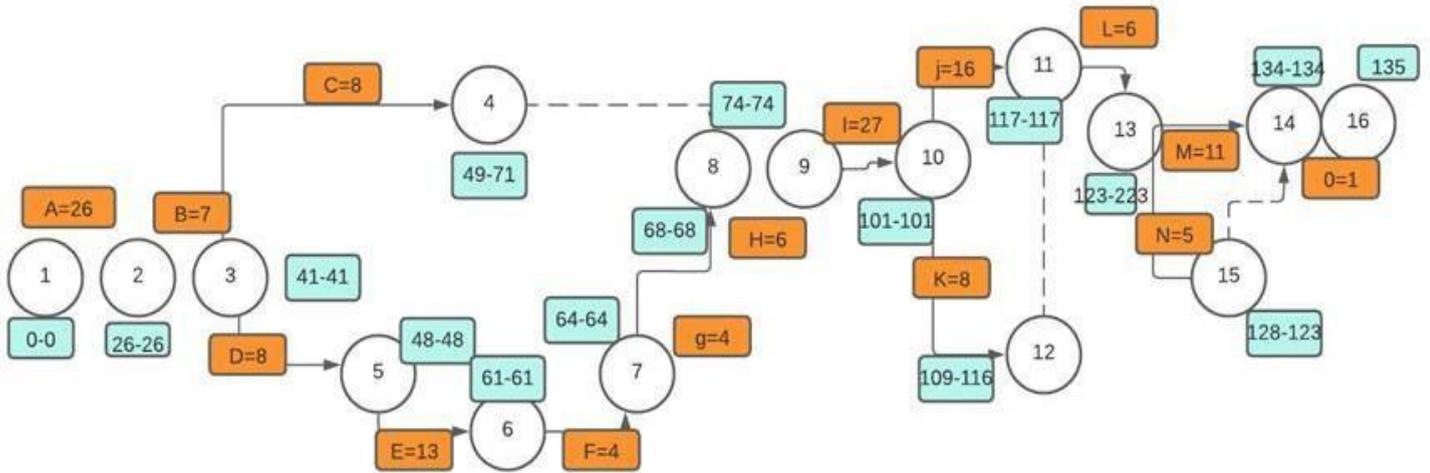
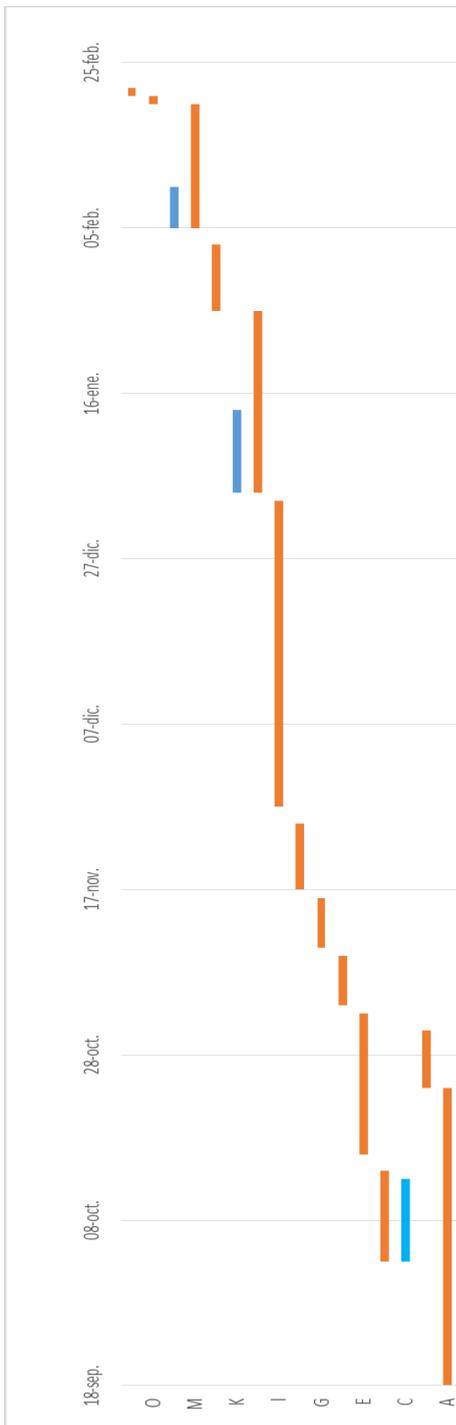


Figura 2: Diagrama Gantt.



La fecha de inicio prevista para la obra es: 18 De Septiembre de 2023

La fecha de finalización de la obra es para el 24 de Febrero de 2024.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo9: Estudio de Protección contra Incendios.

INDICE ANEJO 9

1. Introducción y objetivos...	1
2. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios.	2
3. Descripción de la actividad y entorno	2
4. Cálculo del riesgo intrínseco.....	3
5. Materiales.....	7
6. Estabilidad al fuego	7
7. Medidas de evacuación	8
7.1 Nivel de ocupación.....	8
7.2 Elementos de evacuación	8
7.3 Número y disposición de las salidas.	8
7.4 Características de los pasillos y las puertas.	9
7.5 Señalización de elementos de evacuación.....	9
7.6 Control de humo de incendio	10
8. Sistemas de protección contra incendio.....	10
8.1 Sistemas de detección de incendios.	10
8.2 Hidratantes exteriores.	11
8.3. Sistemas de comunicación de alarmas.	11
8.4 Extintores ante incendios.	11
8.5 Sistemas de bocas de incendio equipadas.....	12
8.6 Sistemas de columna seca.	12
8.7 Sistemas rociadores automáticos de agua.	12
8.8 Sistemas de extinción por polvo	12
8.9. Sistemas de espuma física	12
8.10 Sistema de alumbrado de emergencia.	12
8.11 Señalización	13
9. Medidas de prevención y protección de incendios.....	14

1. Introducción.

El objetivo de este anejo es estudiar las medidas que debemos tomar en caso de incendio, y determinar las características de diseño del edificio contra incendios, para poder garantizar la mayor protección en caso de fuego.

Los principales objetivos son establecer unas condiciones que deben cumplir las instalaciones industriales para la prevención de incendios, y si se llega a producir un incendio, poder dar una respuesta de protección adecuada.

Para ello debemos describir los posibles riesgos y las correctas medidas de protección, un diseño adecuado para la máxima protección y cumplir los requisitos administrativos necesarios para la tramitación del proyecto por parte de los organismos competentes

La normativa vigente que se debe cumplir en el proyecto, se describe en los siguientes documentos.

- CTE - DB – SI (Seguridad contra Incendios).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el cual se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE número 74 de 28/3/2006.

2. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios

Los edificios industriales en relación con su entorno se clasifican según el Real decreto 2267/2004 en:

3. Establecimientos industriales ubicados en un edificio:

TIPO A: el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.

TIPO B: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.

Para establecimientos industriales que ocupen una nave adosada con estructura compartida con las contiguas, que en todo caso deberán tener cubierta independiente, se admitirá el cumplimiento de las exigencias correspondientes al tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

TIPO D: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

TIPO E: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

Nuestra industria se podría clasificar como tipo C.

La industria tiene forma rectangular y está dividida en dos zonas:

- Zona 1; de producción y almacenaje.
- Zona 2; Donde se encuentran las oficinas, vestuarios, comedor y sala de reuniones.

3. Descripción de la actividad y entorno

La actividad que se va a realizar en la industria es en el ámbito agroalimentario.

La nave de la industria va a estar situada en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia) y tendrá una superficie de 375 m².

Descripción de la industria:

Tabla 1: Descripción áreas Zona 1

Sala	Tipo	Área m ²
Almacén	Almacén	21
Cámara de materia prima	Almacén	21,7
Laboratorio	Auxiliar	5
Cuarto limpieza	Almacén	4,9
Sala de etiquetado	Producción	20,25
Cámara de producto terminado	Almacén	30
Sala de despiece	Producción	25,2
Obrador 1	Producción	25,2
Obrador 2	Producción	33,6

Tabla 2: Descripción áreas Zona 2

Sala	Tipo	Area m2
Vestuario	Auxiliar	16 x 2 :32
Aseo minusválidos	Auxiliar	3,6
Comedor	Auxiliar	20
Oficinas	Auxiliar	20,8
Sala de reuniones.	Auxiliar	15,9

La zona comercial y la zona administrativa, no superan ninguna las superficie de 250, ni la sala de reuniones puede albergar 100 personas, por tanto, se aplica el Reglamento de

Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004) como parte de la superficie de actividad de la industria para calcular los sectores.

La industria proyectada no se encuentra en ninguno de los casos de ubicaciones no permitidas como se indica en el apartado 1 del anexo II del el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

4. Cálculo del riesgo intrínseco.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio.

Vamos a evaluar el nivel de riesgo intrínseco de cada zona de incendio, calculándolo a través de la siguiente expresión, que determinará, la carga ponderada y corregida de fuego en la correspondiente área:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \times S_i \times C_i}{A} \times R_a$$

Donde:

- Qs: es la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m2 o Mcal/m2.
- Qsi: es la densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i) en MJ/m2 o Mcal/m2. Su valor se encuentra en la tabla 1.2 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.
- Si: es la superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, qsi diferente, en m2.
- Ci: es el coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de

incendio. El valor de este coeficiente en nuestro caso es 1,3 según la tabla 1.1 del reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.

- Ra: coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Viene dado en la tabla 1.2 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.

- A: superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m²

Tabla 2: Grado de peligrosidad de los combustibles (Ci)

	Grado de peligrosidad		
	Alta	Media	Baja
Descripción de los productos	<ul style="list-style-type: none"> - Cualquier líquido o gas licuado a presión de vapor de 1 kg/cm² y 23° C. - Materiales criogénicos. - Materiales que pueden formar mezclas explosivas en el aire. - Líquidos cuyo punto de inflamación sea inferior a 23° C. - Materias de combustión espontánea en su exposición al aire. - Todos los sólidos capaces de inflamarse por debajo de los 100° C. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los líquidos cuyo punto de inflamación esté comprendido entre los 23 y los 61° C. - Los sólidos que comienzan su ignición entre los 100 y los 200° C. - Los sólidos y semisólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Productos sólidos que requieran para comenzar su ignición estar sometidos a una temperatura superior a 200° C. - Líquidos con punto de inflamación superior a los 61° C.
Valor de C	1,6	1,2	1

Tabla 3. Valores de Ra (FUENTE: Tabla 1.2. del reglamento de seguridad en establecimientos industriales)

ACTIVIDAD	Ra
Aceites comestibles	2,0
Alimentación, embalaje	1,5
Alimentación, expedición	2,0
Almacenamiento materias primas	2,0
Laboratorio químico	1,5
Sala de fabricación	1
Oficinas	1
Productos de limpieza	2

Tabla 4. Valores de qsi (MJ/kg) (FUENTE: Tabla 1.4 del reglamento de seguridad en establecimientos industriales)

SUSTANCIA	qsi (MJ/kg)
Aceite	10
Cartón	16,7
Sal	16,7

El área o superficie para cada zona de nuestra industria es:

-Zona 1: 270 m²

-Zona 2: 104m²

Por tanto, para el cálculo nivel de riesgo intrínseco de cada zona, utilizaremos la formula siguiente:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \times S_i \times C_i}{A} \times R_a$$

Dependiendo de la tabla 1.3 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales, lo clasificaremos como alto, medio o bajo.

Tabla 5. Nivel de riesgo intrínseco (FUENTE: Tabla 1.3 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales)

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Tabla 6: QS de nuestra industria

	Qsi	Si	A	Ra	QS (MJ/m ²)
M2	16,7	32	104	1	6,7
Aseo	16,7	3,6	104	1	0,8
minúsculos	16,7	20	104	1	4,2
Comedor	16,7	20,8	104	1	4,3
Oficinas	16,7	15,9	104	1	3,3
Sala de reuniones.	16,7	21	270	2	3,4
Almacén	16,7	21,7	270	2	3,5
Cámara de materia prima	16,7	5	270	1,5	0,6
Laboratorio	16,7	4,9	270	2	0,8
Cuarto limpieza	16,7	20,25	270	1	1,6
Sala de etiquetado	16,7	30	270	2	4,8
Cámara de producto terminado	16,7	25,2	270	1	2,0
Sala de despiece	16,7	25,2	270	1	2,0
Obrador 1	16,7	33,6	270	1,5	4,1
Obrador 2	16,7				

Qs (sector 1) es igual a 19,3 MJ/m², es decir, que el nivel intrínseco de incendio es bajo.

Qs (sector 2) es igual a 22,8 MJ /m², es decir, que el nivel intrínseco de incendio también es bajo.

5. Materiales.

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE". Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.

b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Las exigencias mínimas para los materiales de construcción son:

-Productos de revestimientos: para suelos, paredes y techos, y fachadas, M0, M1 o M2 y respectivamente CFL-S1, CS3-D0 y DS3-D0

-Los materiales de Lucernarios continuos en cubierta: B-s1d0 (M1) o más favorable.

Los materiales para estos cerramientos será bloques termo arcilla o chapas de acero pre lacadas. Si los productos constituyentes de suelos, paredes o techos son de una clase desfavorable, deberán ser como mínimo RF-30.

Nuestra industria se clasificará como Ds3 d00 o más favorable.

6. Estabilidad al fuego

Nuestra industria se trata de un edificio tipo C con bajo nivel de riesgo intrínseco, según la tabla 2.4 del real decreto 2267/2004 no exige estabilidad al fuego de la estructura principal de los elementos estructurales con funciones portantes.

Tabla 6: tabla 2.4 del real decreto 2267/2004

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

Para nuestra industria que es un establecimiento tipo C y nivel bajo de riesgo intrínseco, la resistencia al fuego de los elementos portantes será de R30.

7. Medidas de evacuación.

7.1. Nivel de ocupación.

Para establecer un sistema de evacuación de los establecimientos de la industria, se debe determinar la ocupación de P, obtenido de la expresión:

$$P = 1,1 \times p$$

Donde Siendo p el número de personas que ocupan el sector de incendios (p=10 personas), la ocupación P tendrá un valor de 11,5.

La distancia de evacuación es menor a 50 metros, requerida para los edificios con riesgo BAJO, con salidas alternativas reflejadas en los planos correspondientes y con una ocupación inferior a 25 personas.

7.2. Elementos de evacuación.

7.2.1. Número y disposición de las salidas.

En la zona 1, podremos encontrar una salida y una entrada, están diseñadas para ser para camiones.

En la zona 2, encontraremos una salida al exterior y otra al interior del sector 1.

7.2.2. Características de los pasillos y las puertas.

Las dimensiones mínimas exigidas para las puertas y pasillos son, 0,6m y 0,8 metros respectivamente. En nuestra industria se han dimensionado así:

Pasos –Puertas = 0,80 metros

Pasillos = 2,0 metros para la zona 1 y, 1,0 metro para la zona 2

En principio los pasillos estarán exentos de obstáculos que puedan dificultar el avance de los operarios. Las puertas estarán construidas con materiales resistentes al fuego en las zonas donde se pueda, y serán de fácil operación.

7.3. Señalización de los elementos de evacuación.

En la industria se va disponer de señales indicativas y carteles que indicarán la dirección de recorrido de evacuación que se debe seguir en caso de emergencia para que todo el personal sea capaz de visualizar hasta llegar a las salidas, que se encontrarán todas señalizadas.

Se van a instalar luces de alumbrado de emergencia en las zonas de evacuación.

Todas las señales utilizadas están definidas en la norma UNE 23033-23034 y 81501.

Figura 1: Señalización de evacuación.



7.4 Control de humo de incendio.

El nivel de riesgo de incendio intrínseco que encontramos en nuestra industria, es de nivel bajo, por tanto no se necesitará proyectar la instalación de sistemas de evacuación de humos.

8. Sistemas de protección contra incendio.

Según el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, en el artículo uno del anexo III; Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquél.

Se podrán observar los detalles del emplazamiento y ubicación de los distintos sistemas de protección de incendios en el DOCUMENTO II: PLANOS, en los planos Correspondientes.

8.1. Sistemas de detección de incendios.

Según el anexo 3 del el Real Decreto 2267/2004, nuestra industria al ser tipo C, con riesgo bajo, no necesita un sistema automático de detección de incendios pero si necesita un sistema manual.

Se van a emplear unos pulsadores que se accionarán según se perciba la presencia de un incendio. Estos se encontrarán correctamente protegidos y señalizados junto a unas indicaciones de su utilización. Estos pulsadores desatarán unas señales acústicas y ópticas para prevenir de la presencia del incendio al resto de los operarios y personal de la industria para proceder a la evacuación.

Se colocarán los pulsadores necesarios en todas las salidas de evacuación, y con la distancia de separación máxima establecida para alcanzar el pulsador desde cualquier zona de la fábrica a 25 metros.

8.2 Hidratantes exteriores.

Según las especificaciones del Anexo III del RD 2267/2004, para edificios tipo C, con nivel intrínseco bajo, no será necesaria la implantación de hidratantes exteriores para nuestra industria.

8.3. Sistemas de comunicación de alarmas.

Según las especificaciones del Anexo III del RD 2267/2004, para edificios que no superen los 10000 m², con nivel intrínseco bajo, no será necesaria la implantación de sistemas de comunicación de alarmas para nuestra industria.

8.4 Extintores ante incendios.

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendios del establecimiento industrial.

Las características y especificaciones de los extintores siguen el Reglamento de Aparatos a Presión y la Instrucción Técnica Complementaria MIE AP 5. De misma manera, los recipientes de extintores deben cumplir los requisitos de seguridad de la Directiva 97/23/CEE "Equipos a presión" transpuesta a través del R.D. 769/1999, de 7 de mayo.

La norma UNE 23010 determina las clases de fuego existentes según el tipo de estado sólido, líquido, gas o metales. Nuestra industria pertenece a la clase A – Sólidos.

En nuestra industria, tenemos un riesgo intrínseco bajo, el Reglamento de seguridad en establecimientos industriales establece que la eficacia mínima del extintor es 21A, resguardando una superficie máxima de 600 m², habiendo un extintor cada 200m² que supera esa superficie.

Se encuentran a una altura máxima de 1,7 m del suelo y visibles y cumpliendo las distancias establecidas. En la placa del extintor deben aparecer el número de registro, fecha y presión del timbrado.

8.5 Sistemas de bocas de incendio equipadas.

Según las especificaciones del Anexo III del RD 2267/2004, para edificios tipo C y con superficie menos de 500 m², con nivel intrínseco bajo, no será necesaria la implantación de sistemas de bocas de incendios equipadas en el establecimiento para nuestra industria.

8.6 Sistemas de columna seca.

Según las especificaciones del Anexo III del RD 2267/2004, para edificios con altura de evacuación menor a 15 metros, con nivel intrínseco bajo, no será necesaria la implantación de hidrantes exteriores para nuestra industria.

8.7 Sistemas rociadores automáticos de agua.

Según las especificaciones del Anexo III del RD 2267/2004, para edificios tipo C, con nivel intrínseco bajo, que no superen los 2000 m² de superficie en las zonas de producción distintas a almacenes, no será necesaria la implantación de Sistemas rociadores automáticos de agua para nuestra industria.

8.8 Sistemas de extinción por polvo.

Según las especificaciones del Anexo III del RD 2267/2004, para edificios tipo C, con nivel intrínseco bajo, no será necesaria la implantación de Sistemas rociadores automáticos de agua para nuestra industria.

8.9. Sistemas de espuma física.

Según las especificaciones del Anexo III del RD 2267/2004, para edificios tipo C, con nivel intrínseco bajo en las que no existen áreas de un sector de incendio en las que manipulan líquidos inflamables, no será necesaria la implantación de Sistemas rociadores automáticos de agua para nuestra industria.

8.10 Sistema de alumbrado de emergencia.

En el Anexo III del RD 2267/2004, se recomienda la instalación de sistemas de alumbrado de emergencia en los locales donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios o procesos en los que se desarrolla una actividad industrial o donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

En nuestra fábrica se establecerá un sistema de alumbrado de emergencia, que cumplirá la normativa del RD 2267/2004. Estará provisto de su propia fuente de energía, para poder entrar en funcionamiento si se produce un fallo del 70% de la tensión nominal de servicio. Deberá mantener estas condiciones de servicio al menos durante una hora. La relación entre la iluminancia mínima y la iluminancia máxima es menor del 40% .La iluminancia mínima será de 1 lux.

El RD 485/1997 regula y establece el emplazamiento y cantidad de luminarias, para poder ver al menos desde cualquier punto una luminaria.

8.11 Señalización.

Siguiendo el Reglamento de Señalización de los Centros de Trabajo aprobado por el R.D. 485/1997, de 14 de abril, acerca de las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, se procederá a la colocación de señales en todas las salidas correspondientes o de uso habitual del recorrido de evacuación, además de los medios de protección contra incendios de utilización manual. La señalización debe cumplir también la normativa UNE-23034 y UNE-23035.

Figura 2: Señalización



9. Medidas de prevención y protección de incendios.

Se deben aplicar a la industria las siguientes medidas para evitar la producción de incendios:

- La instalación eléctrica debe cumplir lo establecido en el reglamento Eléctrico de Baja Tensión).
- Prohibición de fumar en todo el recinto de la industria. O del uso de algún instrumento ajeno a la industria que provoque humos.
- Inspección periódica del personal cualificado de los elementos de protección y prevención de incendios de la fábrica. Se deben inspeccionar la maquinaria, los sistemas de ventilación, los equipos eléctricos, los depósitos combustibles, los elementos de protección, el estado de las instalaciones y los cuadros de mando.
- Todos los elementos de protección contra incendios se verificarán y revisarán periódicamente durante toda la vida útil de las instalaciones, las operaciones de mantenimiento de todos los elementos de protección y el control de los equipos móviles lo realizará personal cualificado de mantenimiento.
- Correcta iluminación de las salidas.
- Capacidad para una evacuación rápida de la fábrica, adecuando las puertas y salidas poniendo una apertura hacia el exterior.

-Formar a los operarios y resto del personal en la utilización de los extintores y
prevención de incendio

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo9: Estudio de Protección contra el ruido.

INDICE ANEJO 10

1. Introducción.....	1
2. Perturbación por el ruido.....	1
3. Aislamiento acústico de las edificaciones.....	3
3.1. Elementos constructivos.....	3
3.1.1. Elementos constructivos verticales.....	4
3.1.2. Elementos constructivos horizontales-inclinados.....	4
4. Conclusiones.....	4

1. Introducción.

Este anejo consiste en limitar las molestias causadas por el ruido generado en la fábrica y alrededores. Si este ruido fuera excesivo podría llegar a causar lesiones en los operarios y se necesitaría una protección contra el ruido.

El ruido que generará la industria depende de la forma en la que se haya producido la construcción, las características de la industria y de su mantenimiento. Para evitarlo habrá que hacerlo de forma que las características acústicas en la nave sean las más adecuadas.

Estudiar los constituyentes y factores que causan mayor efecto acústico para reducirlos es básico para favorecer la protección contra el ruido.

La normativa vigente que se cumple es la siguiente:

- DB HR Protección frente al ruido : “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.”
- Ley 5/2009 de 4 de junio del ruido de Castilla y León. “Esta ley tiene por objeto prevenir, reducir y vigilar la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños y molestias que de ésta se pudieran derivar para la salud humana, los bienes o el medio ambiente, así como establecer los mecanismos para mejorar la calidad ambiental desde el punto de vista acústico, en la Comunidad de Castilla y León.”

2. Perturbación por el ruido

En Documento Básico – Protección contra el ruido establece una serie de parámetros de ruido máximo permitido de cumplimiento de exigencias y control de niveles frente el ruido.

-Límite de emisión: Ninguna actividad o instalación transmitirá al ambiente exterior niveles sonoros de recepción superiores a los indicados en la tabla 1 del anexo II en función del uso dominante de la zona. Reglamentariamente se establecerá el procedimiento de evaluación de estos niveles. Es decir, más de 95 dB(A) a 1,5 metros de distancia.

- Límite de inmisión en exteriores: Ningún establecimiento o actividad podrá emitir o transmitir al exterior niveles superiores a los de la tabla de a continuación:

Tabla 1: Niveles máximos permitidos (Fuente: tabla 3 del Anexo II, Ley 7/2002)

Uso	Locales	Nivel sonoro dB(A)	
		Día	Noche
Sanitario.	Zonas comunes.	50	40
	Estancias.	45	30
	Dormitorios.	30	25
Residencial.	Piezas habitables (excepto cocinas).	40	30
	Pasillos, aseo, cocina.	45	35
	Zonas comunes edificio.	50	40
Docente.	Aulas.	40	30
	Salas de lectura.	35	30
Cultural.	Salas de concierto.	30	30
	Bibliotecas.	35	35
	Museos.	40	40
	Exposiciones.	40	40
Recreativo.	Cines.	30	30
	Teatros.	30	30
	Bingos y salas de juego.	40	40
	Hostelería.	45	45
Comercial.	Bares y establecimientos comerciales.	45	45
Administrativo y oficinas.	Despachos profesionales.	40	40
	Oficinas.	45	45

El día comprende el horario entre las 8.00 y las 20.00

El horario comprendido como noche serían las horas restantes

Las áreas acústicas exteriores se clasifican en:

-“Área de silencio. Zona de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de uso sanitario, docente, cultural o espacios naturales protegidos.

-Área levemente ruidosa. Zona de considerable sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección alta contra el ruido. En ella se incluyen las zonas de uso residencial, zonas verdes, adecuaciones recreativas,

-Área tolerablemente ruidosa. Zonas de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de uso de hospedaje, oficinas, uso comercial, deportivo o recreativo.

-Área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren menor protección contra el ruido En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo industrial, zona de puertos o servicios públicos.”

(Fuente: BOE-A-2009-11125)

La industria tendrá un nivel máximo de 70 dB. La medición del ruido se deberá realizar con sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20-463-90 y será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en el que sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

El nivel máximo de emisiones sonoras será de 70 Dpb, y la medición sonora se realizará con un sonómetro, un instrumento de medida que cumple las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006. Se medirá tanto inmisión como la transmisión sonora producidos por emisores y transmisores acústicos en la industria.

Para la toma de las medidas se tienen que llevar a cabo las siguientes condiciones:

- Las medidas en el exterior de la fuente emisora se realizará a 1,20 metros sobre el suelo y a 1,50 metros de la fachada o línea de la propiedad de la actividad que resulte afectada. Cuando exista valla o elemento de separación exterior de la propiedad donde se ubica la fuente de ruido, con respecto a la zona de dominio público (calla) o privado (propiedad adyacente), las mediciones se realizarán a nivel del límite de las propiedades.
- Las medidas en el interior del local receptor se realizarán por lo menos a 1,20 metros de distancia del suelo y de las paredes, a 1,50 metros de las ventanas, o en todo caso en el centro del local. Todo ello realizado con las puertas y ventanas cerradas para eliminar cualquier ruido interior del propio local, con el objeto de que el ruido del fondo sea el mínimo posible.

3. Aislamiento acústico de las edificaciones.

Este proyecto cumplirá con los límites máximos establecidos respetando la normativa vigente que se ha indicado en los apartados anteriores.

Se va a evitar superar los límites establecidos ya que las estructuras de la industria poseen el aislamiento térmico necesario. Será necesario la correcta ubicación y posicionamiento de las máquinas e instalaciones dentro de la fábrica para evitar que superen los límites sonoros para la protección contra molestias y contra el ruido.

3.1. Elementos constructivos

Para la construcción de la industria se van a tener en cuenta los niveles sonoros que se producen en cada etapa, por medio del empleo de los materiales adecuados para ejecutar la mayor insonorización posible.

3.1.1. Elementos constructivos verticales

Se realizará un aislamiento acústico adecuado tanto en particiones interiores como en fachadas, compuesto por panel de sándwich, que funciona tanto como para el aislamiento térmico como acústico.

Por estos elementos entendemos:

- Cerramientos exteriores: Tipo sándwich.
- Particiones interiores.

Ambos funcionarán tanto de protección contra el ruido como aislamiento térmico.

3.2.2. Elementos constructivos horizontales-inclinados

Estos elementos hacen referencia a la cubierta de la industria.

Las cubiertas estarán compuestas de un panel tipo sándwich, formado por dos chapas de acero con aislamiento de poliuretano incorporado entre las placas, que proporcionará un aislamiento sonoro de 40 dbA.

4. Conclusión.

El estudio de protección contra el ruido ha determinado que nuestra industria no supera los límites establecidos, cumpliendo así la normativa.

Se han tenido en consideración los materiales empleados en el aislamiento de los cerramientos y particiones para cumplir con la norma y brindar el aislamiento con las características más adecuadas para la industria. La maquinaria y resto de instalaciones estarán correctamente colocadas para evitar la transmisión de ruidos o vibraciones que puedan llegar a molestar a los operarios o vía pública.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 11: Estudio de Eficiencia Energética

INDICE ANEJO 11

1. Introducción.....	1
2. Aplicación CTE DB HE	1
3. HE-0: Limitación de los consumos energéticos.....	1
4. HE-1: Condiciones para el control de la demanda energética	2
5. HE-2 Condiciones de las instalaciones térmicas.....	2
6. HE-3 Condiciones de las instalaciones de iluminación	3
7. HE-4 Contribución de energía solar para suplir la demanda de agua caliente sanitaria.....	3
8. Contribución mínima fotovoltaica de energía eléctrica.....	3
9 Conclusiones	4

1. Introducción.

El objetivo del estudio de eficiencia energética es el establecimiento de reglas y acciones que permitirán todas las exigencias básicas para ahorrar energía. Se va a elaborar teniendo en consideración el gasto energético de nuestra industria.

Se van a respetar las exigencias del Código Técnico de la Edificación, se aplicaran las secciones HE1 –HE2-HE3-HE4-HE5 para reducir el consumo de energía sin reducir la productividad de la industria.

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.

El DB-HE también hace referencia al Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

2. Aplicación CTE DB HE.

El estudio energético cuenta con unos factores que se deben tener en cuenta como el control energético, la innovación tecnológica, la cultura energética y el mantenimiento de la industria. El índice de eficiencia energética va a ponderar estos factores por importancia.

Cultura Energética: es el nivel de información existente en la organización, la formación interna y la política de empresa en el ámbito de la eficiencia energética.

Mantenimiento: es el nivel de sensibilidad que tiene la empresa en el mantenimiento de los diferentes equipamientos utilizados, con el objetivo de alcanzar un rendimiento óptimo de sus equipos.

Control Energético: es el nivel de gestión del gasto energético, a través de la aplicación de métodos de medición y la implantación de procesos administrativos adecuados.

Innovación Tecnológica: es el grado de actualización de la empresa en lo que se refiere a los medios técnicos aplicados en las instalaciones, tanto de producción, como de servicios generales.

3. DB HE 0: Limitaciones del consumo energético.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfácela principalmente de energía procedente de energías renovables como la energía solar.

En el apartado 1 del HEO se excluyen del ámbito de aplicación:

- edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar

unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética.

4. DB HE 1: Limitaciones de demanda energética.

El apartado 2 del HE1 expone:

- Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.
- Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.
- Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio, y en el caso de las medianerías, entre unidades de uso de distintos edificios.
- Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

En nuestra industria no se deberá aplicar por el apartado 1, ya que quedan excluidas del ámbito de aplicación edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residencial, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética.

5. DB HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas.

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

El RITE establece en el artículo 2 de ámbito de aplicación, que no será de necesaria aplicación en las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

6. DB HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación.

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de

un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

En el apartado uno del HE3 se excluyen de aplicación edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o parte de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.

De todas maneras, en la proyección de la industria se tomarán las siguientes medidas para intentar reducir el consumo energético debido a la iluminación:

- Se instalarán lámparas LED
- Se realizarán operaciones de mantenimiento y reposición periódicamente.
- Se emplearán lo máximo posibles sistemas de encendido/apagado de iluminación manuales.
- Las zonas de oficinas se encontrarán dispuestas hacia el sur para rentabilizar las horas de luz natural.

7. DB HE 4: Contribución de energía solar para suplir la demanda de agua caliente sanitaria.

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de calentamiento de agua para la climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d. Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida.

8. Contribución mínima fotovoltaica de energía eléctrica.

Según el HE5 Los edificios dispondrán de sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red. Esto se aplica para:

- Edificios nuevos que superan los 1.000 m² construidos
- Para ampliaciones de edificios ya existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m²
- Renovaciones en edificios existentes, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m² de superficie construida.

Nuestra industria no pertenece a ninguno de esos edificios, aunque nuestro edificio constará de una instalación fotovoltaica que proporcionará más del 60% de la energía que se calcula que consumirá la fábrica.

En el “ANEJO 6: INGENIERIA DE LAS OBRAS” se puede consultar la información referente a esta instalación fotovoltaica.

9. Conclusiones.

Una de las condiciones y objetivos de este proyecto es la construcción y puesta en marcha de una industria con un enfoque hacia la sostenibilidad. Por tanto la reducción del gasto y la minoración del consumo energéticos a través de medidas y energías renovables es básico para conseguir cumplir el objetivo propuesto.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 12: Estudio de Gestión de Residuos.

INDICE ANEJO 12

1. Introducción	1
2. Identificación de los residuos.	2
2.1. Clasificación de los residuos.	2
2.2. Descripción de los residuos generados en la obra proyectada.....	3
3. Estimación de la cantidad de los residuos que se generarán en la obra	5
4. Medidas de prevención de residuos.....	5
5. Destino y reutilización de los residuos generados.	6

1. Introducción.

El objetivo del siguiente anejo es aplicar y el cumplimiento los aspectos recogidos en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Según el artículo 1; “Este real decreto tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.”

El artículo 4, del RD 105/2008 define las obligaciones que son las siguientes:

a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. ° Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2. ° Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3. ° Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. ° Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5. ° Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. ° Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. ° Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1, 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.

c) 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 este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

d) En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la 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.”

(Fuente: BOE-A-2008-2486)

2. Identificación de los residuos

2.1. Clasificación de los residuos

La clasificación de los residuos se va a explicar según lo expuesto en el Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León (2008-2010).

En el Capítulo dos del Decreto 54/2008 se establece:

-“Obra mayor: incluye grandes obras de infraestructuras y actuaciones públicas y actos de edificación tales como parcelaciones urbanísticas, obras de nueva planta, modificación de estructura o aspecto exterior de las edificaciones existentes, demolición de construcciones u otras que impliquen un uso urbanístico.

-Obra menor: obra de construcción y/o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o servicio, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, ni cambios en partes estructurales de la construcción, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

Atendiendo a la composición, los RDC se pueden clasificar en:

-*RDC de Nivel I: Tierras limpias y materiales pétreos*: Tierras y materiales pétreos generados por el desarrollo de las grandes obras de infraestructura y proyectos de edificación. Estos materiales son tierras limpias procedentes de los excedentes de excavación de movimientos de tierras y materiales pétreos como arena, grava y otros áridos, hormigón, piedra, ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos.

-*RCD de Nivel II: Escombros*: Se incluyen los 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. Estos materiales, al proceder de obras de tipo mayor y menor, consisten en una mezcla de materiales pétreos, y otros entre los que habitualmente figuran: madera, plástico, vidrio, yeso, metales, papel, etc.”

2.2. Descripción de los residuos generados en la obra proyectada.

La gran parte de los residuos sin inertes, son aquellos residuos en los que no se producen transformaciones físicas, químicas o biológicas o que, en caso de hacerlo, tienen una repercusión mínima sobre el medio o la salud humana.

En el apartado 17, del anejo 2, de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero se consideran y clasifican en cifras los residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)

- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
 - 17 01 01 Hormigón.
 - 17 01 02 Ladrillos.
 - 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.
 - 17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
 - 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código
 - 17 01 06.
 - 17 02 Madera, vidrio y plástico.
 - 17 02 01 Madera.
 - 17 02 02 Vidrio.
 - 17 02 03 Plástico.
 - 17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
 - 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
 - 17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
 - 17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
 - 17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.
 - 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).
 - 17 04 01 Cobre, bronce, latón.

- 17 04 02 Aluminio.
- 17 04 03 Plomo.
- 17 04 04 Zinc.
- 17 04 05 Hierro y acero.
- 17 04 06 Estaño.
- 17 04 07 Metales mezclados.
- 17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
- 17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
- 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.
- 17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
- 17 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto.
- 17 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
- 17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
- 17 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto (6).
- 17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.
- 17 08 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
- 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
- 17 09 Otros residuos de construcción y demolición.
- 17 09 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
- 17 09 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
- 17 09 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
- 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

3. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.

La estimación de los residuos de la obra se realiza siguiendo las categorías establecidas en la tabla 1 y se expresa en toneladas y metros cúbicos, de acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se pueden distinguir dos grupos principales. Por un lado, se encuentran las tierras resultantes del movimiento de tierra, cuyo volumen se obtiene directamente de los datos del proyecto (mediciones). Por otro lado, se estiman los residuos restantes.

En ausencia de datos más precisos, se utilizan parámetros estadísticos estimativos. Se considera una altura de mezcla de residuos de 6 cm por metro cuadrado de nave construida y 2 cm por metro cuadrado de parcela urbanizada, con una densidad promedio que oscila entre 1,5 y 0,5 toneladas por metro cúbico.

Tabla 1: Estimación de residuos totales.

	NAVE	URBANIZACIÓN
SUPERFICIE CONSTRUIDA M2	380	450
ALTURA RESIDUO M	0,06	0,02
VOLUMEN M3	22,8	10
DENSIDAD T/M3	1,1	0,8
MASA RESIDUOS T	25,08	8

Los Residuos totales son 33,1 Toneladas.

4. Medidas de prevención de residuos

Existen dos grupos de acciones enfocadas en la prevención de la producción de RCD en la obra. Por un lado, se encuentran las medidas que buscan reducir la cantidad de residuos generados durante la construcción. Por otro lado, se encuentran las medidas que buscan convertir algunos de estos residuos en subproductos, es decir, materiales que pueden ser reutilizados o reciclados en la obra o en otra actividad externa. Estas medidas deben ser aplicadas tanto en la fase de proyecto como en la de ejecución.

Durante la fase de proyecto se analizan distintas opciones de composición, construcción y diseño, con el objetivo de elegir aquellas que generen la menor cantidad de residuos en las fases de construcción y explotación.

En la fase de ejecución, es responsabilidad del constructor organizar y planificar la obra de manera que se produzca la menor cantidad de residuos posible. Esto implica seleccionar cuidadosamente los materiales, establecer un adecuado sistema de acopio de los mismos y planificar los procesos de ejecución de forma eficiente.

Se implementarán las siguientes medidas para prevenir la producción de residuos de construcción y demolición (RCD):

- Se realizará la excavación según las cotas específicas del proyecto para evitar excavaciones innecesarias que generen más residuos.
- Los residuos peligrosos se separarán en origen de los no peligrosos y se enviarán a gestores autorizados para su gestión adecuada.
- Se reducirá al máximo la producción de residuos de naturaleza pétreo, y se acordará con los proveedores la devolución de material no utilizado.
- Se reducirán los envases y embalajes de los materiales de construcción, solicitando a los proveedores que entreguen la menor cantidad de embalaje posible y solo en el momento necesario.
- Se destinarán unas zonas determinadas de almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- Los elementos metálicos se recibirán listos para su montaje sin realizar trabajos adicionales, y se utilizarán solo las cantidades necesarias para evitar excedentes.
- Se utilizarán materiales con la mayor vida útil posible.
- Se sensibilizará al personal de la obra sobre la importancia de minimizar los residuos y se fomentará una buena gestión de los mismos.
- Se programará correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
- Se acopiarán los escombros vegetales a > 100 m de curso de agua.
- Se asignarán áreas específicas equipadas con contenedores en el sitio de la construcción para almacenar selectivamente cada tipo de residuo según su naturaleza.
- Dado que la generación de residuos en la obra es dispersa, se controlará y planificará el transporte de los residuos hasta su lugar específico de almacenamiento.
- La operación de desembalaje de todos los materiales y productos que se reciben en la obra se realizará en áreas cercanas al lugar específico de

almacenamiento de residuos, de modo que los residuos se generen en el mismo lugar donde serán almacenados selectivamente.

- Se fomenta la preferencia de proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tiendan a minimizar los residuos.

5. Destino y reutilización de los residuos generados.

En función de la composición de los RCD recibirán un tratamiento u otro, como se detalla a continuación:

- a. Los residuos de acero suelen generarse durante la colocación de armaduras metálicas en la estructura y también en la manipulación de botes de pintura y disolventes. En caso de los residuos de hormigón armado, se separan por medios electromagnéticos o se almacenan en contenedores para su posible reutilización. Los restos de pintura deben ser aspirados y no mezclados con otros residuos debido a su peligrosidad, por lo que se recogen en un contenedor especial.
- b. Los residuos de hierro tienen una larga vida útil, lo que les permite ser reutilizados en la obra o en otros trabajos. De lo contrario, pueden recuperarse en plantas de reciclaje.
- c. Los residuos de cobre provienen de la instalación de cables eléctricos y tuberías de fontanería, y se reutilizan con frecuencia debido a su longevidad, demanda y bajo costo en comparación con el cobre natural. Se pueden considerar puros mediante una recogida selectiva y su fundición y tratamiento son fáciles.
- d. Los residuos de aluminio son comunes en productos de cerrajería y tienen una gran capacidad de reciclaje después de una selección y separación de productos férricos. Debido a la amplia gama de productos en los que se utiliza, debe priorizarse su reutilización en obras.
- e. Los residuos de latón o bronce proceden de elementos de carpintería, cerrajería o latas de pintura.
- f. Los residuos de asfalto sin alquitrán provienen de la colocación de sistemas de impermeabilización en cubiertas y muros de sótanos. Pueden ser reutilizados como asfalto o masa de relleno en la propia obra, en otras obras o en centrales mediante procesos de calor y frío. Se requiere una recogida selectiva y un pretratamiento para separar otros materiales adheridos, como restos de aislamientos térmicos o capas separadoras, y luego se trituran para lograr un tamaño uniforme para su uso en otras mezclas.
- g. Residuos de áridos y piedras naturales. Proviene principalmente de la fabricación de hormigones en la obra. Es aconsejable emplear hormigón triturado o mezclas bituminosas de firmes reciclados para minimizar su uso. Se colocarán en contenedores junto con el resto de los residuos similares para su posterior transporte a vertederos de obra.

h. Los residuos de piedras, mármoles y pizarras se pueden reutilizar para la fabricación de gravas o piedras artificiales, o como material inerte para rellenos. Las pizarras pueden reciclarse en la fabricación de piedras artificiales o reutilizarse si tienen la calidad suficiente.

i. Los residuos de cerámica se pueden almacenar para su posterior reutilización o como escombros junto a otros residuos de construcción inertes. Si la cerámica es de tipo gres, también se podrá reutilizar, aunque el proceso se complica dada su diversidad y pequeña cantidad. En última instancia, se puede emplear como material de relleno o almacenarse en vertederos de escombros controlados.

j. Los residuos de hormigón, que son el material principal en cimentaciones y estructuras, se pueden reciclar como árido para hormigón nuevo, previa limpieza de residuos de albañilería, maderas, metales y plásticos. También pueden emplearse para la modificación del paisaje en zonas ajardinadas o en obras civiles, como sub-base de carreteras o relleno de terraplenes. Además, se podrían reciclar en elementos de hormigón prefabricados, como vigas, pilares, viguetas, paneles, tuberías o piezas de mobiliario urbano. En última instancia, se pueden depositar en vertederos de tierras y escombros controlados.

k. Los residuos de yeso/escayola, que provienen de las actividades de revestimientos, guarnecidos y enlucidos, deben evitarse en elementos de hormigón, ya que su contenido en sulfatos inutiliza dichos elementos como componentes de un nuevo hormigón. Se almacenan en vertederos de escombros.

l. Los residuos de madera, que provienen de actividades de encofrado, embalaje y transporte de materiales o restos de carpinterías deterioradas, deben tener eliminados los elementos metálicos antes de su reutilización o aprovechamiento energético como combustible. Si incorporan algún tratamiento químico, se gestionarán como residuos especiales.

m. Residuos de PVC:

Estos residuos son generados en la instalación de tuberías, láminas de impermeabilización de cubiertas y carpinterías. Para su correcta gestión, se almacenan en contenedores especiales y posteriormente son trasladados a gestores autorizados. A pesar de que su reciclaje es difícil, se destinan principalmente a la fabricación de revestimientos de suelos industriales y garajes o para proteger el cableado eléctrico. En caso contrario, se depositan en vertederos especiales.

n. Residuos de policarbonato, polietileno, poli estireno, poliuretano, etc.:

Estos residuos suelen generarse en forma de envases durante la construcción de obras de nueva planta. Aunque el proveedor del material puede recogerlos y reutilizarlos, los plásticos de construcción no son reciclados debido a su degradación y contaminación. Por lo tanto, se recomienda disponer en obra una cuba específica para retirarlos y facilitar su valorización.

o. Residuos de vidrio: Los residuos de vidrio pueden generarse por roturas de lunas o moldes debido a una manipulación incorrecta. Para su correcta gestión, se depositan en contenedores específicos para su posterior reciclaje.

p. Residuos de caucho: Estos residuos pueden provenir de productos sellantes o materiales de impermeabilización. En las plantas de reciclaje, se recuperan como aislante térmico y acústico, o para la fabricación de firmes de carreteras.

q. Residuos de fibras materiales: Los residuos de fibras materiales principalmente provienen de la fibra de vidrio utilizada en accesorios, tuberías de saneamiento y aislantes. Debido a que estas fibras irritan la piel, ojos y mucosas, se deben tomar precauciones al manipularlas. Para su correcta gestión, se realiza una recogida y almacenamiento selectivo y posterior traslado a gestores autorizados.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 13: Plan de control de Calidad de ejecución en obra

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

INDICE ANEJO 13

1. Introducción	1
2. Control en la recepción de productos.	1
2.1 Control de recepción en obra.....	1
2.1.1 Control de la documentación de los suministros.....	1
2.1.2 Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.	2
2.1.3 Control mediante ensayos.....	2
2.1. Control de la obra.	2
2.2. Control de la obra terminada.....	2
3. Control de calidad del acero	2
3.1. Tipos de controles.....	2
3.2. Comprobaciones.	3
3.3. Condiciones de aceptación o rechazo.....	3
4. Control de calidad del hormigón	3
5. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.....	4
5.1. Seguimiento de la obra.	4
5.2. Documentación del control de la obra.....	5
5.3. Certificado fin de obra.....	5
6. Condiciones y medidas de calidad de los materiales.....	6
6.1. Procedimiento para la verificación del sistema del “marcado ce”	6
6.1.1. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE	7
6.1.2. Marcado CE	7

1. Introducción.

En este anexo se presenta el plan de control de calidad para la ejecución de las obras, elaborado de acuerdo con el RD 31/2006, el cual establece los requisitos para garantizar el cumplimiento del control de calidad en las obras.

Es fundamental cumplir con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad en todas las fases de la industria, desde el diseño y la construcción hasta el mantenimiento y conservación.

El control de calidad de las obras abarca los siguientes aspectos:

- Control de recepción de los productos en el lugar de trabajo.
- Control de la ejecución de la obra durante su realización.
- Control de la obra una vez finalizada.

El director de la ejecución de la obra será responsable de recopilar la documentación del control realizado y verificar que cumple con lo establecido en el proyecto.

El constructor se encargará de recopilar la documentación de los proveedores de productos y la proporcionará al director de obra y al director de la ejecución de la obra. Además, se incluirán las instrucciones de uso y mantenimiento, así como la documentación correspondiente a las unidades de obra.

2. Control en la recepción de productos.

El objetivo de la realización de un control para la recepción de productos, es la comprobación de características técnicas mínimas que los equipos, aparatos y productos deben de cumplir.

2.1. Control de recepción en obra.

2.1.1. Control de la documentación de los suministros

Los proveedores entregarán al constructor los documentos de identificación de los productos requeridos por la normativa vigente, que incluyen:

Documentos de origen, como hojas de suministro y etiquetado.

Certificados de garantía del fabricante, debidamente firmados.

También se proporcionarán los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas requeridas por las regulaciones, incluyendo la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea aplicable, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2.1.2. Control a través de distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.

El proveedor proporcionará la documentación correspondiente a:

Los distintivos de calidad de los productos, equipos o sistemas suministrados, que garantizan las características técnicas requeridas en el proyecto.

Las evaluaciones técnicas para el uso previsto de los productos y equipos.

2.1.3. Control mediante ensayos.

Con el fin de verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación (CTE), se llevan a cabo ensayos y pruebas en algunos productos, según lo establecido en la normativa vigente.

2.2. Control de la obra.

Durante la etapa de construcción, el director de la obra supervisará la ejecución de cada unidad de trabajo, verificando su replanteo, los materiales utilizados y la correcta instalación y disposición de los elementos constructivos y sistemas. Se asegurará de que se tomen las medidas necesarias para garantizar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. En el control de ejecución de la obra se seguirán los métodos y procedimientos establecidos en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

2.3. Control de la obra terminada.

Al finalizar la obra, se llevarán a cabo verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto y contempladas en el Código Técnico de la Edificación (CTE) para comprobar las prestaciones finales del edificio. El control de recepción en obra, el control de ejecución y el control de recepción de la obra terminada quedarán debidamente documentados en la documentación correspondiente a la obra ejecutada.

3. Control de calidad del acero.

3.1. Tipos de controles.

Los controles del acero se llevarán a cabo de acuerdo con dos niveles: reducido y normal.

- Control reducido: se aplica únicamente a armaduras pasivas cuando se utiliza una cantidad reducida de acero en la obra, siempre y cuando el acero esté certificado.

- Control normal: se aplica a todas las armaduras (activas y pasivas) y, en cualquier caso, al hormigón pretensado.

3.2. Comprobaciones.

Se realizarán las siguientes comprobaciones de acuerdo con las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE):

- Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.
- Determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento.
- Comprobación de que el material cumple con la composición química requerida para la soldabilidad, según UNE 36068:94.

3.3. Condiciones de aceptación o rechazo.

- Comprobación de la sección equivalente: se llevará a cabo de la misma manera que en el caso del control a nivel reducido.
- Características geométricas de los resaltes de las barras corrugadas: si se excede los límites admisibles establecidos, se rechazará el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: en caso de que se produzca algún fallo, se realizarán cuatro nuevas pruebas en el lote en cuestión. Si estas también fallan, se rechazará el lote.
- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura: si los resultados son satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente.
- Ensayos de soldadura: en caso de que se detecte alguna falla, se detendrán las operaciones de soldadura y se realizará una revisión completa de todo el proceso.

4. Control de calidad del hormigón.

Se establecen características de calidad para el hormigón, que incluyen la resistencia a compresión, consistencia, tamaño máximo del árido y el tipo de exposición ambiental. Se debe controlar la docilidad y fluidez del hormigón durante todo el proceso, realizando pruebas de consistencia para evaluar su evolución en función del tiempo. Se verificarán los componentes del cemento, el inicio y fin del fraguado, la

resistencia a compresión y la estabilidad de volumen, de acuerdo con las normas de ensayo establecidas.

El objetivo de este ensayo es garantizar que la resistencia característica del hormigón en la obra sea igual o superior a la establecida en el proyecto.

El control de calidad del hormigón se puede llevar a cabo mediante las siguientes modalidades:

- Modalidad 1: Control a nivel reducido.
- Modalidad 2: Control del 100% cuando se conoce la resistencia de todas las mezclas.
- Modalidad 3: Control estadístico del hormigón cuando solo se conoce la resistencia de una fracción de las mezclas utilizadas.

5. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.

5.1. Seguimiento de la obra:

Para el seguimiento de las obras de edificación, se requerirá la siguiente documentación:

- Libro de Órdenes y Asistencias, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo. En este libro, el director de obra y el director de la ejecución de la obra registrarán las instrucciones correspondientes a sus funciones y responsabilidades.
- Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, conforme al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Este libro se ajustará a la legislación específica de seguridad y salud.
- Proyecto, incluyendo sus anexos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de obra.
- Licencia de obras, apertura del centro de trabajo y otras autorizaciones administrativas necesarias.
- Certificado final de la obra, conforme al Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

Una vez concluida la obra, el director de la obra deberá depositar la documentación de seguimiento en el Colegio Profesional correspondiente o en la Administración Pública

competente, quienes se encargarán de su conservación y emitirán certificaciones de su contenido a aquellos que demuestren un interés legítimo.

5.2. Documentación del control de la obra:

El control de calidad de la obra incluirá el control de recepción de productos, control de ejecución y control de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando su conformidad con el proyecto, sus anexos y modificaciones.
- El constructor recopilará la documentación de los productos suministrados, obtenida de los proveedores, y la proporcionará al director de obra y al director de la ejecución de la obra, incluyendo las instrucciones de uso y mantenimiento, así como las garantías correspondientes cuando sea necesario.
- La documentación de calidad elaborada por el constructor para cada unidad de obra podrá ser considerada, con autorización del director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, el director de la ejecución de la obra deberá depositar la documentación del control en el Colegio Profesional correspondiente o en la Administración Pública competente, quienes se encargarán de su custodia y emitirán certificaciones de su contenido a aquellos que demuestren un interés legítimo.

5.3. Certificado fin de obra:

En el certificado final de obra, se incluirán las siguientes certificaciones por parte del director de la ejecución de la obra y del director de la obra:

- El director de la ejecución de la obra certificará que ha supervisado la ejecución material de la obra y ha realizado un control exhaustivo de la construcción, tanto en términos cuantitativos como cualitativos, asegurando la conformidad con el proyecto, la documentación técnica asociada y las normas de construcción aplicables.
- El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de acuerdo con el proyecto autorizado y la documentación técnica correspondiente, y que está lista para su uso adecuado siguiendo las instrucciones de uso y mantenimiento.

El certificado final de obra incluirá como anexos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones realizadas durante la obra, con el consentimiento del promotor, indicando su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y los resultados obtenidos.

Estos anexos proporcionarán información adicional sobre las modificaciones realizadas y los controles llevados a cabo durante el proceso de construcción.

6. Condiciones y medidas de calidad de los materiales.

6.1. Procedimiento para la verificación del sistema del "mercado CE":

Según la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), la responsabilidad de verificar la recepción en obra de los productos de construcción recae en el director de la obra, quien debe decidir sobre la aceptación o rechazo de dichos productos.

El término "producto de construcción" se refiere a cualquier producto fabricado para su uso común en obras de construcción e ingeniería civil, que tiene un impacto en requisitos esenciales como la 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.

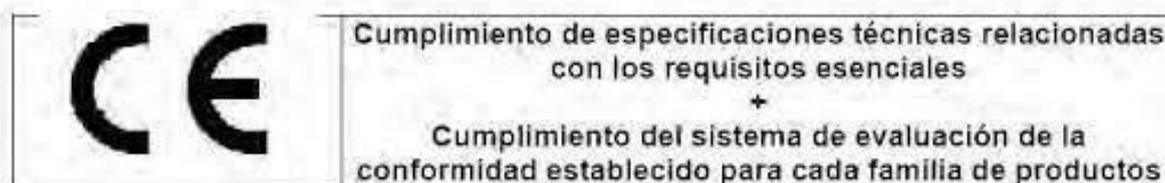
El mercado CE de un producto de construcción tiene los siguientes objetivos:

- Verificar que el producto cumple con las especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales establecidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Asegurar que se cumpla con el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente decisión de la Comisión Europea. Estos sistemas de calificación se clasifican en categorías como 1+, 1, 2+, 2, 3, 4, y cada categoría especifica las pruebas que el fabricante y/o el organismo notificado deben realizar en el producto.

Tanto el fabricante como el organismo regulador de la industria son responsables de garantizar el uso correcto de la marca CE, incluyendo el etiquetado apropiado.

En resumen, el procedimiento de verificación del sistema del "mercado CE" implica comprobar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y requisitos esenciales, así como seguir el sistema de evaluación de la conformidad establecida, y tanto el fabricante como el organismo notificado son responsables de realizar las pruebas necesarias y asegurar el etiquetado adecuado del producto.

Figura 1: Marcado ce.



El director de obra debe verificar si los productos utilizados en la construcción están amparados por el sistema de marcado CE y si cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992. La verificación del sistema de marcado CE puede realizarse siguiendo los siguientes pasos:

6.1.1. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE:

Se debe comprobar si el producto debe llevar el "marcado CE" en función de si se ha publicado en el Boletín Oficial del Estado (BOE) la norma de transposición de la norma armonizada (UNE-EN) o la Guía DITE correspondiente, si la fecha de aplicabilidad ha entrado en vigor y si ha expirado el período de coexistencia con la norma nacional correspondiente.

Esta comprobación se puede realizar consultando la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

6.1.2. Marcado CE:

El marcado CE se representa con el símbolo "CE" seguido de información adicional. El fabricante debe asegurarse de que el marcado CE aparezca en el producto mismo, en una etiqueta adherida al producto, en el envase o embalaje, o en la documentación comercial que lo acompaña.

El símbolo "CE" debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual o no inferior a 5 milímetros. Las letras del marcado CE deben tener aproximadamente la misma longitud, con un tamaño mínimo de 5 mm.

Además del símbolo "CE", pueden incluirse las siguientes inscripciones complementarias en una de las cuatro posibles ubicaciones:

- Número de identificación del organismo notificado.
- Nombre comercial o marca distintiva del fabricante.
- Dirección del fabricante.

- Nombre comercial o marca distintiva de la fábrica.
- Dos últimas cifras del año en que se estampó el marcado en el producto.
- Número del certificado CE de conformidad.
- Número de la norma armonizada (en caso de verse afectada por varias, se indicarán los números de todas ellas).
- Designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto según sus especificaciones técnicas.

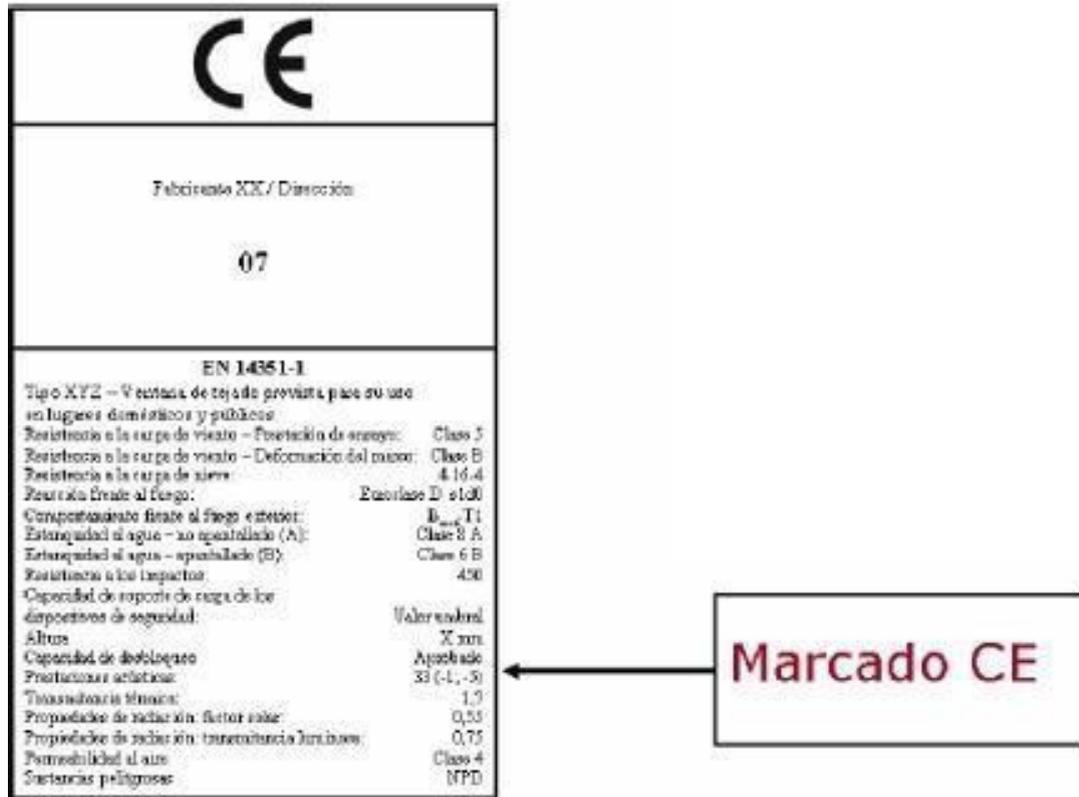
Estos requisitos aseguran que el marcado CE esté correctamente aplicado al producto y que incluya la información necesaria para su identificación y conformidad con las normas establecidas.

Además del símbolo "CE", las inscripciones complementarias deben ubicarse en una de las cuatro posibles localizaciones y contener la siguiente información:

- Número de identificación del organismo notificado.
- Nombre comercial o marca distintiva del fabricante.
- Dirección del fabricante.
- Nombre comercial o marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- Número del certificado CE de conformidad.
- Número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias, se indicarán los números de todas ellas).
- Designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto de acuerdo con sus especificaciones técnicas.

Estas inscripciones complementarias son importantes para identificar de manera precisa el producto, su fabricante, su conformidad con los estándares y las especificaciones técnicas aplicables, así como su uso previsto.

Figura 2: Marcado CE. COMPLETO



MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 14: Estudio Económico.

INDICE ANEJO 14

1. Introducción	1
2. Criterios de evaluación	1
3. Vida útil del proyecto	3
4. Descomposición de los pagos	4
4.1. Pagos de la inversión	4
4.2. Pagos.	6
4.2.1. Pagos ordinarios.....	6
4.2.1.1. Materias primas principales.....	6
4.2.1.2. Materias primas auxiliares.....	6
4.2.1.3. Consumo de energía.....	7
4.2.1.4. Consumo de agua.....	8
4.2.1.5. Consumo telefónico e internet.....	8
4.2.1.6. Seguros.....	9
4.2.1.7. Mano de obra.....	9
4.2.1.8. Transporte.....	10
4.2.1.9. Resumen de gastos.....	10
4.2.2. Pagos extraordinarios.....	12
4.3. Cobros.....	13
4.3.1. Cobros ordinarios.....	13
4.3.2. Cobros extraordinarios.....	14
5. Evaluación económica de la industria.....	14
5.1. Inversiones y financiación.....	15
5.2. Tasas anuales y tasas de actualización	15
5.2.1. Tasas anuales.....	16
5.2.2. Tasas de actualización.....	17
6. Resultados.....	18
6.1. Supuesto 1: Financiación propia.....	20

6.2. Supuesto 2: Financiación propia y préstamo.....	23
6.3. Supuesto 3. Financiación propia, préstamo y subvención	27
7. Conclusiones.....	33

1. Introducción.

El objetivo de este anejo es realizar un estudio de rentabilidad de las inversiones realizadas para la ejecución del proyecto y determinar la viabilidad del mismo.

Una inversión implica adquirir un activo con la expectativa de generar ingresos futuros. Para evaluar su rentabilidad, se deben considerar tres parámetros principales:

- Pago de la inversión (K): es la cantidad de dinero que el inversor debe desembolsar para poner en marcha el proyecto.
- Vida útil del proyecto (n): es el número de años durante los cuales la inversión generará rendimientos positivos. Por lo general, se toma como base la vida del componente de mayor duración, siempre que represente una parte significativa de la inversión.
- Flujos de caja (R_j): son las diferencias entre los ingresos y los gastos generados por la inversión. Dado que los flujos de caja no se conocen de antemano, se hacen estimaciones o previsiones.

Este sistema se utiliza para calcular el beneficio económico de un proyecto en función de los flujos de caja.

Los cobros se producen cuando se recibe dinero, ya sea por la venta de productos u operaciones comerciales regulares, o por donaciones, subvenciones o créditos extraordinarios. También se considera cobro extraordinario el valor residual de los equipos cuya vida útil es inferior a la del proyecto.

Los pagos se producen cuando hay salidas de dinero, como los pagos ordinarios por operaciones comerciales habituales (materiales, transporte, impuestos, etc.), y pagos extraordinarios como la devolución de préstamos o el costo de reemplazar activos nuevos.

2. Criterios de evaluación

Para iniciar la evaluación económica, se realizará el cálculo de los pagos y cobros anuales de la empresa a lo largo de la vida útil del proyecto, así como el costo de la inversión inicial. Posteriormente, se llevará a cabo un análisis de estos datos mediante la utilización de indicadores económicos. Se plantearán varias alternativas y se realizará un análisis de sensibilidad para evaluar su impacto en los resultados.

Los indicadores económicos que se utilizan comúnmente para la valoración de un proyecto son el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la Relación Beneficio-Inversión (RBI) y el Periodo de Recuperación (PAYBACK).

A continuación, se describen estos indicadores junto con sus fórmulas y expresiones:

Valor Actual Neto (VAN):

El Valor Actual Neto es la diferencia entre los flujos de efectivo actualizados (ingresos y egresos) generados por el proyecto y el costo inicial de la inversión. Se calcula utilizando una tasa de descuento (r) que representa el costo de oportunidad de los fondos invertidos. La fórmula para calcular el VAN es:

$$\text{VAN} = \sum [(\text{Flujo de efectivo} / (1+r)^n) - \text{Inversión inicial}]$$

Donde:

- \sum representa la suma de todos los periodos (n) en los que se generan flujos de efectivo.
- Flujo de efectivo representa los ingresos o egresos generados en cada periodo.
- r es la tasa de descuento aplicada.
- Inversión inicial es el costo inicial de la inversión.

Un VAN positivo indica que el proyecto es rentable, ya que los flujos de efectivo actualizados superan la inversión inicial.

Tasa Interna de Retorno (TIR):

La Tasa Interna de Retorno es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, es decir, es la tasa que iguala la inversión inicial con los flujos de efectivo generados por el proyecto. Se calcula resolviendo la ecuación del VAN igual a cero. La expresión para el cálculo de la TIR es:

$$0 = \sum [\text{Flujo de efectivo} / (1+\text{TIR})^n] - \text{Inversión inicial}$$

Donde:

- \sum representa la suma de todos los periodos (n) en los que se generan flujos de efectivo.
- Flujo de efectivo representa los ingresos o egresos generados en cada periodo.
- TIR es la tasa interna de retorno.

Una TIR mayor que la tasa de descuento requerida indica que el proyecto es rentable.

Relación Beneficio-Inversión (RBI):

La Relación Beneficio-Inversión es una medida que relaciona los beneficios generados por el proyecto con la inversión inicial. Se calcula dividiendo el valor presente de los flujos de efectivo netos por la inversión inicial. La fórmula para el cálculo de la RBI es:

$RBI = (\sum \text{Flujos de efectivo} / (1+r)^n) / \text{Inversión inicial}$ Donde:

- Σ representa la suma de todos los periodos (n) en los que se generan flujos de efectivo.
- Flujo de efectivo representa los ingresos o egresos generados en cada periodo.
- r es la tasa de descuento aplicada.
- Inversión inicial es el costo inicial de la inversión.

Una RBI mayor a 1 indica que los beneficios esperados superan la inversión inicial, lo cual es deseable para la rentabilidad del proyecto.

Periodo de Recuperación (PAYBACK):

El Payback, también conocido como Periodo de Recuperación, es un indicador económico utilizado para evaluar la rentabilidad de un proyecto y determinar el tiempo necesario para recuperar la inversión inicial.

En otras palabras, el Payback es el período de tiempo en el que los flujos de efectivo generados por el proyecto igualan o superan el monto de la inversión inicial realizada. Es una medida de liquidez que muestra cuánto tiempo tardará el proyecto en "recuperar" la inversión inicial.

El Payback se calcula sumando los flujos de efectivo generados por el proyecto año tras año hasta que la suma acumulada sea igual o mayor que la inversión inicial. El período en el que se alcanza este punto se considera el Payback.

El Payback es una medida sencilla y fácil de entender, ya que muestra el tiempo en el que se espera recuperar la inversión. Sin embargo, no considera el valor temporal del dinero ni toma en cuenta los flujos de efectivo que se generen después del periodo de recuperación.

3. Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto se refiere al período de tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado y generar ingresos. Para que una empresa pueda llevar a cabo sus operaciones y alcanzar sus objetivos, necesita contar con activos fijos que, debido a su uso continuo, se desgastan y eventualmente se vuelven inservibles. La duración de la vida útil de un activo puede variar dependiendo de su destino o naturaleza.

En el caso específico de este proyecto, se establece una vida útil de 30 años para la inversión en la industria. Esto significa que se considera que la inversión estará en funcionamiento durante ese período de tiempo. Es importante tener en cuenta que la vida útil de la maquinaria y el mobiliario adquiridos para la actividad industrial será inferior a la de la edificación en sí. Esto se debe a que los equipos pueden volverse obsoletos y requerir reemplazo antes de que expire la vida útil de la edificación.

Por lo tanto, a medida que los equipos se vuelvan obsoletos, será necesario adquirir nuevos equipos para mantener la operatividad de la industria. Este reemplazo de maquinaria y mobiliario forma parte de la planificación y gestión del proyecto a lo largo de su vida útil.

4. Descomposición de los pagos

4.1. Pagos de la inversión.

Tabla 1: Coste obra civil.

1 Acondicionamiento del terreno.	7.351,89
2 Cimentación.	45.086,93
3 Estructura.	12.040,00
4 Solera.	6.251,25
5 Cubierta.	11.051,25
6 Saneamiento.	2.478,37
7 Fachada y particiones.	215.261,26
8 Carpintería.	24.235,67
9 Instalaciones.	53.856,37
10 Mobiliario.	20.780,59
11 Equipos.	75.703,66
12 Seguridad y salud.	9.451,44
13 Solados y Alicatado.	7.367,25
14 Gestión de residuo.	278,10
15 Control de Calidad.	920,08
Presupuesto de ejecución material (PEM)	492.114,11

Considerando la obligación de realizar los pagos correspondientes, el desembolso total necesario para la construcción y puesta en marcha de la industria asciende a 492.114,11 €. Este pago deberá efectuarse en su totalidad durante el año 0 del proyecto. En apartados posteriores se determinará la financiación requerida para cubrir esta inversión.

Tabla 2: Coste Maquinaria.

Máquina-Equipo	Precio (Euros)
Carrileria	5600 €
Brazo Hidráulico	7.500 €
Báscula específica aérea:	420 €
Picadora Mezcladora	13.296,49 €
Hamburgueseras automáticas	12.427,00 €
Termoselladora automática	21.000€
Termoselladora manual	8.757,00€
Etiquetadora	1.524,27€
Abatidora	22000 €
Transpalet	4500 €

Tabla 3. Presupuesto de ejecución por contrata.

Presupuesto de ejecución material	416,410.45
13% de gastos generales	54,034.55
6% de beneficio industrial	24,984.63
Suma	495,429.63
21% IVA	103,840.02
Presupuesto de ejecución por contrata	621,269.65

Tabla 4.Presupuesto total general.

Presupuesto de ejecución por contrata	621,269.65
Total de maquinaria	75,703.66
Total honorarios	13,519.47
Total presupuesto para el conocimiento del promotor	721,422.23

4.2. Pagos.

4.2.1. Pagos ordinarios.

Los pagos ordinarios se refieren a los gastos esenciales para garantizar el funcionamiento adecuado de todo el proceso de elaboración del producto y el correcto desempeño de la industria. Estos pagos son necesarios para llevar a cabo dichas actividades.

4.2.1.1. Materias primas principales.

Tabla 5: Precios materias primas.

Materia	Precio €/ud	Consumo kg/año	Precio anual Euros
Delantero + Falda	3,95	621000	2452950
Sal	0,18	2000	360
Antioxidantes	8	480	3840
Conservantes	9	200	1800
Espicias	5,72	500	2860
Hortalizas deshidratadas	9,18	1500	13770
Almidón	8,68	190	1649,2
		TOTAL:	2477229,2

4.2.1.2. Materias primas auxiliares.

Tabla 6: Precios Materias auxiliares.

Materia	Precio €/ud	Consumo kg/año	Precio anual Euros
Bandejas Caña de azúcar	0,23	2380000	534400
Film	0,24	31000	7440
Etiquetas	27 Euros /bobina	2000 bobinas	48600
Cartones	0,25	20000	48600
		TOTAL:	639040

4.2.1.3. Consumo de energía.

El precio medio de la electricidad en España en diciembre de 2022 ha sido de 0,335€/el kilovatio hora

A continuación, se van a exponer en tablas el consumo de la industria respecto a la iluminación, la maquinaria y frio. Dentro del consumo tenemos que tener en cuenta

que el funcionamiento de las máquinas, y las luminarias es únicamente de 8 horas, el periodo de la jornada laboral.

Tabla 7: Consumo debido a la iluminación.

	W/H	Consumo diario	Consumo Anual KW	Precio Anual (euros)
Recepción	200	1600	297,6	89,28
Almacén	200	1600	297,6	89,28
Cámara Mat.Prima	200	1600	297,6	89,28
Laboratorio	80	640	119,04	35,712
cuarto limpieza	80	640	119,04	35,712
Sala despiece	400	3200	595,2	178,56
Obrador 1	400	3200	595,2	178,56
Obrador 2	400	3200	595,2	178,56
Sala de etiquetado	400	3200	595,2	178,56
Cámara P. terminado	400	3200	595,2	178,56
Pasillo 1	240	1920	357,12	107,136
Vestuario Masculino	160	1280	238,08	71,424
Vestuario Femenino	160	1280	238,08	71,424
WC-Minusválidos	80	640	119,04	35,712
Expediciones	80	640	119,04	35,712
Pasillo 2	240	1920	357,12	107,136
Oficinas	160,15625	1281,25	238,3125	71,49375
Sala reuniones	160	1280	238,08	71,424
Comedores	160	1280	238,08	71,424
Exterior	400	3200	595,2	178,56
			TOTAL EUROS:	2053,51

Tabla 8: Consumo debido a las máquinas y mantenimiento del frio.

	W/H	Consumo diario	Consumo Anual	Precio Anual (euros)
Cámara Mat.Prima	1600	12800	2419,2	725,76
Sala despiece	2400	19200	3628,8	1088,64
Obrador 1	12760	102080	19293,12	5787,936
Obrador 2	3300	26400	4989,6	1496,88
Sala de etiquetado	700	5600	1058,4	317,52

Cámara P. terminado	3500	28000	5292	1587,6
			TOTAL EUROS:	11004,336

La instalación fotovoltaica instalada produce de media diaria 22,32 KW hora.

Hay que tener en cuenta que durante los periodos donde la industria no permanece en funcionamiento, la instalación fotovoltaica seguirá produciendo electricidad que se venderá a la empresa suministradora. Se ha tenido en cuenta que hay 52 fines de semana, 9 días festivos, por tanto, hay al menos 111 días, en los que se venderán 178,56 KW al día, y el precio al que se vende es de 5 céntimos el KW/h, que resulta en aproximadamente 900 euros por la venta de la electricidad.

Tabla 9: Resumen del consumo.

	KW/H	Precio Anual (euros)
<i>Iluminación</i>	4,6	2053,50975
<i>Maquinaria</i>	24,26	11004,336
<i>Frio</i>	5	2101,93
<i>Instalación Fotovoltaica</i>	22,32	10124,3
<i>Venta Energía</i>	22,32	700
TOTAL		4334,54575

4.2.1.4. Consumo de agua

Vamos a considerar que consumo de agua de la planta debido al proceso productivo y a todos los procesos de limpieza junto con baños, duchas y fregaderos es de 1000 m³ al año.

El precio de suministro de agua actualmente en Villamartín de Campos (Palencia) es de 1.89 (€/m³), por lo tanto, el coste anual de agua es de 1890 € por año.

4.2.1.5. Consumo telefónico e internet.

El teléfono e internet se van a contratar con una tarifa especial para pequeñas y medianas empresas de 60 € al mes (IVA incluido).

El gasto en teléfono e internet anual corresponde a 680€.

4.2.1.6. Seguros.

Los seguros son fundamentales para proteger la obra civil, la maquinaria, los equipos y el personal contratado durante su actividad laboral. A continuación, se detalla el gasto estimado en seguros:

- Seguro de la obra civil: Se estima que corresponde al 2% del coste total de la obra civil.

- Seguro de la maquinaria y equipos: Se estima que corresponde al 1,5% del coste total de la maquinaria y equipos.

En consecuencia, el gasto total de la industria en seguros será la suma de los seguros de la obra civil y los seguros de la maquinaria y equipos, será de 7,100.95 Euros.

4.2.1.7. Mano de obra.

Los empleados de la industria estarán debidamente capacitados para desempeñar sus funciones y recibirán formación previa para realizar su trabajo de manera adecuada. Al contratar personal para la industria, se dará preferencia a las personas del municipio para promover el empleo local, así como a aquellos de pueblos cercanos para fomentar el empleo en la zona.

A continuación, se presentan los diferentes puestos de trabajo propuestos en la industria, junto con el número de trabajadores asignados a cada puesto, su salario mensual, los costos de seguridad social de cada empleado y el total anual de salario, incluyendo dos pagas extras.

- **Director General:** El Director General será el responsable principal de la industria y estará a cargo de la contratación del personal. También se encargará de la dirección de las ventas y tendrá un amplio conocimiento y control sobre todas las decisiones de la empresa.
- **Encargado de Producción:** Esta persona será responsable de gestionar la producción en función de los pedidos, así como de elaborar los horarios y turnos de los trabajadores.
- **Responsable de Calidad:** El Responsable de Calidad estará a cargo del departamento de calidad y se asegurará de que se realicen los análisis físico-químicos de la materia prima y los productos terminados. Además, se encargará de mantener actualizada la documentación, legislación y normativa correspondiente.
- **Personal Administrativo:** Estas personas se encargarán de la gestión administrativa, incluyendo el procesamiento de pedidos, atención al cliente, y tareas relacionadas con la publicidad.
- **Operarios:** Los operarios serán responsables de llevar a cabo las tareas de producción de los productos cárnicos elaborados en la industria, así como de realizar la limpieza necesaria al finalizar la jornada laboral.

A continuación se muestra una tabla con el puesto de trabajo, el número de trabajadores asignados a cada puesto, su salario mensual, los costos de seguridad social de cada empleado, y el total anual de salario incluyendo dos pagas extras.

Tabla 10: Coste anual de sueldos de los trabajadores

Puesto	Número de Trabajadores	Salario Mensual	Costos Seguridad Social	Total Salario Anual
Director General	1	3,500 €	805 €	46,805 €
Encargado de Producción	1	2,500 €	575 €	33,575 €
Responsable de Calidad	1	2,500 €	575 €	33,575 €
Personal Administrativo	1	1,600 €	368 €	21,368 €
Operarios	4	1,285 €	295 €	19,415 €

Coste total anual: 154,738 €.

4.2.1.8. Transporte.

En la industria cárnica, el transporte eficiente y seguro de los productos es fundamental para garantizar la calidad y la entrega puntual de los mismos. La contratación adecuada de camiones de transporte es un factor clave en este proceso, ya que influye en la capacidad de distribución, la optimización de recursos y, en última instancia, en la rentabilidad del negocio.

Al considerar la contratación de camiones de transporte, es necesario evaluar cuidadosamente las necesidades específicas de la industria cárnica. Algunos factores clave a tener en cuenta son:

Capacidad de carga: Los camiones deben ser capaces de transportar la cantidad de carne requerida, teniendo en cuenta las regulaciones de carga y los estándares de seguridad. Es esencial considerar el peso, el volumen y las características de embalaje de los productos cárnicos.

Control de temperatura: Dado que la carne es un producto perecedero, es fundamental contar con camiones que ofrezcan un control preciso de la temperatura. Los vehículos deben estar equipados con sistemas de refrigeración o congelación que mantengan las condiciones adecuadas durante todo el trayecto.

Higiene y seguridad: Los camiones deben cumplir con los estándares de higiene y seguridad alimentaria. Esto implica disponer de compartimentos separados para diferentes tipos de carne, sistemas de limpieza adecuados y medidas para prevenir la contaminación cruzada.

En este caso, se contratará una empresa ajena para el transporte del producto final al destinatario. Por lo tanto, el coste del transporte asciende a 8,100 €.

4.2.1.9. Resumen de gastos.

Tabla 11: Resumen de pagos.

Gasto	Precio €.
Electricidad	4333,59
Agua	1890
Teléfono	780
Seguros	8200,8
Mano de Obra	154738
Transporte	8100
Materias primas	2477229,2
Materias auxiliares	639040

El total de gastos es de: 3298139,74 Euros.

Se estima, por lo tanto, que durante los primeros cuatro años de funcionamiento de la industria, debido a la falta de una cartera estable de clientes y diversos imprevistos asociados al inicio de la operación, los gastos totales ordinarios serán menores. Esto se debe a un menor desembolso en materias primas y otros componentes. Se ha considerado un porcentaje de gasto variable del 75%, 80%, 90% y 90% respectivamente para cada uno de los cuatro primeros años.

Tabla 12: Gastos ordinarios por año.

Año	Pago (Euros)
1º	2407997,82
2º	2802568,78
3º	2802568,78
4º	2967425,77
5º	3297139,74
6º	3297139,74
7º	3297139,74
8º	3297139,74
9º	3297139,74
10º	3297139,74

4.2.2. Pagos extraordinarios.

Los pagos extraordinarios corresponden a los gastos relacionados con la reposición y obsolescencia de la maquinaria una vez que esta ha alcanzado una antigüedad de 15 años.

Estos gastos se generan debido a la necesidad de reemplazar equipos desgastados o tecnológicamente obsoletos, lo que implica un desembolso adicional de fondos para adquirir nuevos equipos.

Se tiene que tener en cuenta

Tabla 13. Pago extraordinarios de la maquinaria.

Máquina-Equipo	Precio (Euros)
Picadora Mezcladora	13.296,49 €
Hamburgueseras automática	12.427,00 €
Termoselladora automática	21.000€
Termoselladora manual	8.757,00€
Etiquetadora	1.524,27€
Transpalet	4500 €

El pago extraordinario total al año 15 asciende a 42605,76 €

4.3. Cobros.

4.3.1. Cobros ordinarios.

Los cobros ordinarios se refieren a los ingresos por la venta de los distintos productos:

Tabla 14: Cobros anuales ordinarios.

Producto	Kg anuales	Precio de venta	Cobro anual (€)
Burguer Mear	140000	10,2	1428000
Preparado de Carne Picada	73000	8,44	616120
Burguer Meat Gourmet	23000	10,85	249550
Morcillo	19000	12,42	235980
Pez	9800	13,5	132300
Aguja	73000	8,93	651890
		Total:	3313840

Durante los primeros cuatro años de funcionamiento de la industria, al igual que con los gastos ordinarios, se estima que los cobros ordinarios no alcanzarán el 100% de la meta establecida debido a posibles imprevistos asociados a la producción inicial. Se ha considerado un porcentaje del cobro objetivo para cada uno de los primeros cuatro años, que corresponde al 75%, 85%, 90% y 90% respectivamente. Esta estimación tiene en cuenta las circunstancias y desafíos típicos que surgen durante la fase inicial de operación de la industria, y permite realizar una evaluación más realista de los ingresos esperados en esos años.

Tabla 15: Total cobros ordinarios por año.

Año	Pago (Euros)
1º	2485380
2º	2816764
3º	2982456
4º	2982456
5º	3313840
6º	3313840
7º	3313840
8º	3313840
9º	3313840
10º	3313840

4.3.2. Cobros extraordinarios.

Los cobros extraordinarios se refieren a los ingresos generados por la venta de la maquinaria una vez transcurridos los 15 años de uso, al final de la vida útil de la

empresa después de 30 años. El valor residual de la maquinaria se estima en un 10% de su valor original. Estos cobros representan una fuente adicional de ingresos al finalizar la operación de la industria, permitiendo obtener un retorno financiero por la venta de los activos utilizados durante su período de funcionamiento.

Tabla 16: Cobros extraordinarios.

Máquina-Equipo	Precio (Euros)	Precio final:
Picadora Mezcladora	13.296,49 €	1.329,65 €
Hamburgueseras automáticas	12.427,00 €	1.242,70 €
Termoselladora automática	21.000 €	2.100,00 €
Termoselladora manual	8.757,00 €	875,70 €
Etiquetadora	1.524,27 €	152,43 €
Transpalet	4.500 €	450,00 €

Total por cobros extraordinarios: 6.150,48 €

5. Evaluación económica de la industria.

La evaluación económica de la industria se ha llevado a cabo utilizando la hoja de cálculo VALPROIN (Valoración de proyectos de inversión)

5.1. Inversiones y financiación.

Se considerarán dos escenarios para la financiación de la inversión:

- Financiación propia total: En este supuesto, el promotor utilizará su propio patrimonio económico para cubrir la totalidad de la inversión. Esto implica que no se recurrirá a préstamos externos y se asume la responsabilidad total de los costos del proyecto.
- Financiación mediante préstamo: En este segundo escenario, se contempla obtener un préstamo que cubra el 50% de la inversión inicial. El préstamo tendrá un interés del 6% y se acordará un plazo de devolución de 10 años. Esto significa que se obtendrá capital adicional para financiar parte de la inversión, pero se deberá devolver el préstamo en un período determinado con los intereses correspondientes.

- Financiación mediante préstamo y subvenciones: En este tercer escenario, se contempla obtener un préstamo que cubra el 50% de la inversión inicial. El préstamo tendrá un interés del 6% y se acordará un plazo de devolución de 10 años. Además se contemplan 2 subvenciones; Subvenciones destinadas a financiar proyectos empresariales de emprendedores dentro del ámbito territorial de la Comunidad de Castilla y León, que cubrirán el 20% del coste de la obra civil y material inmovilizado y subvenciones al autoconsumo/almacenamiento fotovoltaico y eólico de la junta de Castilla y León, que supondría una ayuda de 18,000 euros según el Cálculo ESTIMATIVO de la cuantía de la ayuda según el Real Decreto 477/2021.

5.2. Tasas anuales y tasas de actualización.

5.2.1. Tasas anuales.

La inflación se refiere al incremento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en el mercado. En el contexto de este proyecto, se estima que la inflación será del 3%. Para determinar este valor, se ha consultado la variación anual de los precios de consumo en el sector alimentario a nivel nacional durante los últimos 10 años, utilizando datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística. La inflación anual estimada del IPC en mayo de 2023 es del 3,2%, de acuerdo con el indicador adelantado elaborado por el INE.

A continuación, se muestra una tabla con los porcentajes correspondientes a dicha variación anual de precios de consumo:

Tabla 17: Variación de la media anual de IPC (Fuente: elaboración propia a través de datos del INE)

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1,4	-0,2	-0,5	-0,2	2	1,7	0,7	-0,3	3,1	5,7

- Incremento de cobros:

El incremento de los cobros se refiere al porcentaje de aumento de los beneficios a percibir por la industria. Para realizar su cálculo se ha consultado el anuario de estadística de la página del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. El valor obtenido es 1,85 %.

- Incremento de pagos:

El incremento de los pagos se refiere al porcentaje de aumento de los pagos a realizar por la industria. Para realizar su cálculo se ha consultado el anuario de estadística de la página del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. El valor obtenido es de 1,79

Tabla 18: Índice de bienes y servicios de consumo corriente pagados y su variación Interanual. (Fuente: elaboración propia a través de datos MAPA)

Años	Variación interanual de pagos
2001	2,3
2002	0,6
2003	1,12
2004	4,09
2005	1,57
2006	3,07
2007	8,34
2008	16,53
2009	-11,3
2010	2,16
2011	12,18
2012	5,5
2013	-0,05
2014	-3,71
2015	-1,53
2016	-3,43
2017	0,31
2018	3,76
2019	0,89
2020	-2,59
2021	6,61
2022	12,1

Valor promedio es de 1,79

5.2.2. Tasas de actualización.

Para determinar la tasa de actualización, se realiza una comparación con las letras del Tesoro Público a 30 años, ya que su duración es similar a la vida útil del proyecto. Actualmente, el valor de las obligaciones a 30 años es del 2,83%. Sin embargo, dado que el proyecto conlleva un mayor riesgo de inversión, se añaden 3 puntos

porcentuales, lo que resulta en una tasa de actualización del 6% (redondeado). Esta tasa se utiliza para calcular el valor actual de los flujos de efectivo futuros y determinar la viabilidad económica del proyecto.

6. Resultados.

Para evaluar la rentabilidad de la inversión, se presentan los flujos de efectivo en forma de tablas y gráficos, así como los indicadores de rentabilidad correspondientes a los tres supuestos propuestos.

Además, se lleva a cabo un análisis de sensibilidad de la inversión para determinar cómo las variaciones en los diferentes parámetros afectan al VAN (Valor Actual Neto) y TIR (Tasa Interna de Retorno).

Los tres parámetros considerados son la inversión inicial, la vida útil del proyecto y los flujos de efectivo anuales.

Se explorarán diferentes variaciones en cada uno de estos parámetros en comparación con los valores previstos, con el objetivo de obtener diversas combinaciones de valores económicos. La combinación óptima será aquella que resulte en la menor inversión inicial, la mayor vida útil y el mayor flujo de efectivo, lo que se traducirá en una mayor rentabilidad para el proyecto. Por otro lado, la combinación menos favorable será aquella que presente la mayor inversión inicial, la menor vida útil y el menor flujo de efectivo, lo que implicará una menor rentabilidad.

- Variación en la inversión:

Dado que los presupuestos están actualizados, no se esperan grandes variaciones en el desembolso de la inversión. Sin embargo, se considera una posible reducción del 5% debido a que algunos precios (maquinaria, materias primas, etc.) pueden estar ligeramente elevados. Asimismo, se contempla un incremento del 2% para tener en cuenta posibles aumentos en los costos.

- Variación en la vida útil del proyecto:

Se considera una reducción de 5 años en la vida útil del proyecto, ya que existe la posibilidad de que esta se acorte por diversos factores.

- Variación en los flujos de efectivo:

Las variaciones en los precios tienen un impacto directo en los flujos de efectivo, por lo que se tiene en cuenta las fluctuaciones ocurridas en los precios. Se contempla una reducción del 10% y un incremento del 5% en los flujos de efectivo para reflejar posibles cambios en los precios.

Estas variaciones se analizarán en conjunto para determinar su influencia en los indicadores de rentabilidad del proyecto.

6.1. Supuesto 1: Financiación propia

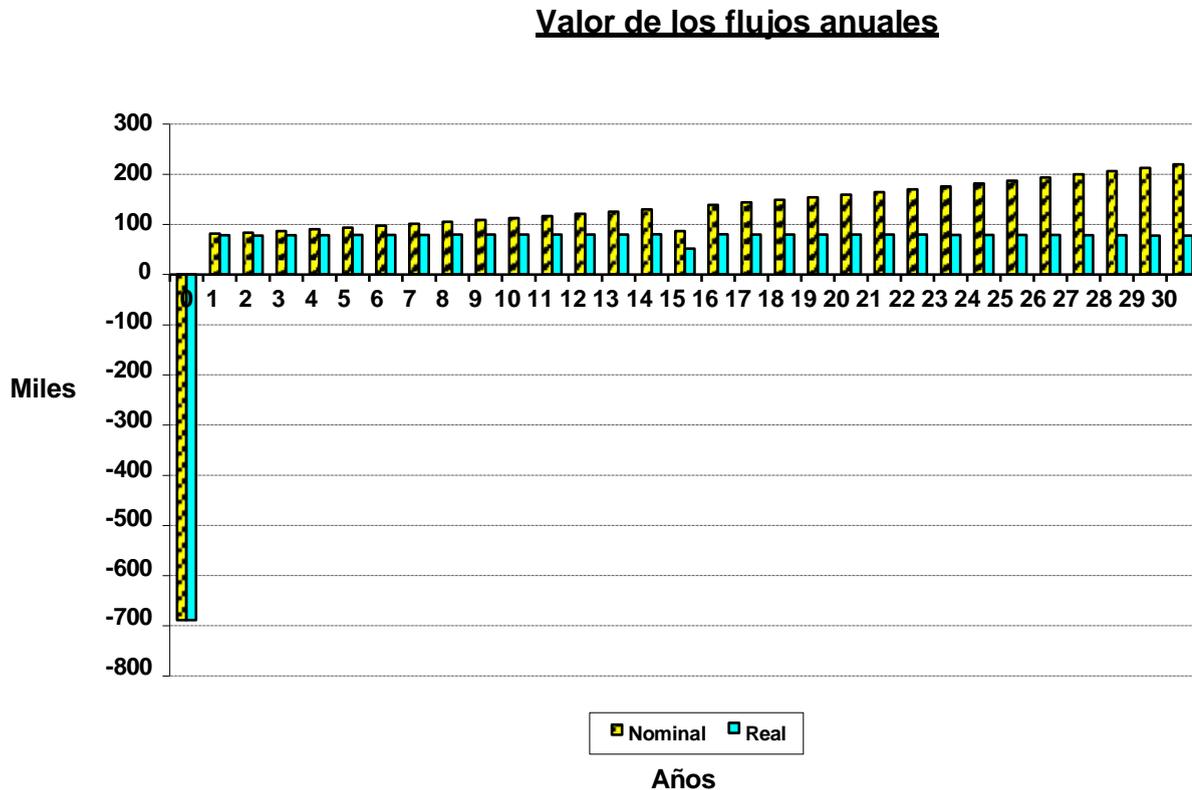
En este escenario, la financiación de la inversión inicial se lleva a cabo completamente utilizando los recursos financieros del promotor.

Tabla 19: Estructura de los flujos de caja.

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				721,422,23			
1	2.949.973,22		2.868.430,82		81.542,40		81.542,40
2	3.003.501,04		2.919.786,09		83.714,95		83.714,95
3	3.059.066,87		2.972.051,32		87.015,55		87.015,55
4	3.115.660,68		3.025.252,11		90.408,57		90.408,57
5	3.173.301,50		3.079.405,22		93.896,28		93.896,28
6	3.232.008,69		3.134.527,68		97.481,01		97.481,01
7	3.291.801,99		3.190.636,86		101.165,13		101.165,13
8	3.352.701,49		3.247.750,41		104.951,07		104.951,07
9	3.414.727,64		3.305.886,32		108.841,32		108.841,32
10	3.477.901,30		3.365.062,88		112.838,43		112.838,43
11	3.542.243,70		3.425.298,72		116.944,98		116.944,98
12	3.607.776,46		3.486.612,80		121.163,65		121.163,65
13	3.674.521,59		3.549.024,43		125.497,16		125.497,16
14	3.742.501,53		3.612.553,25		129.948,28		129.948,28
15	3.811.739,13	8.097,01	3.677.219,26	55.596,19	87.020,69		87.020,69
16	3.882.257,64		3.743.042,81		139.214,83		139.214,83
17	3.954.080,77		3.810.044,63		144.036,14		144.036,14
18	4.027.232,66		3.878.245,80		148.986,85		148.986,85
19	4.101.737,88		3.947.667,80		154.070,07		154.070,07
20	4.177.621,47		4.018.332,48		159.288,99		159.288,99

Grafica 1: Valor de los flujos anuales para el supuesto.



En el gráfico anterior se puede apreciar que durante el primer año los flujos de caja presentan un valor negativo, principalmente debido a la inversión inicial del proyecto y a la producción parcial de la industria. Es importante destacar que los beneficios no experimentan un incremento significativo debido a la alta inflación existente en ese período.

Tabla 20. Indicadores de rentabilidad para el supuesto.

Indicadores de rentabilidad

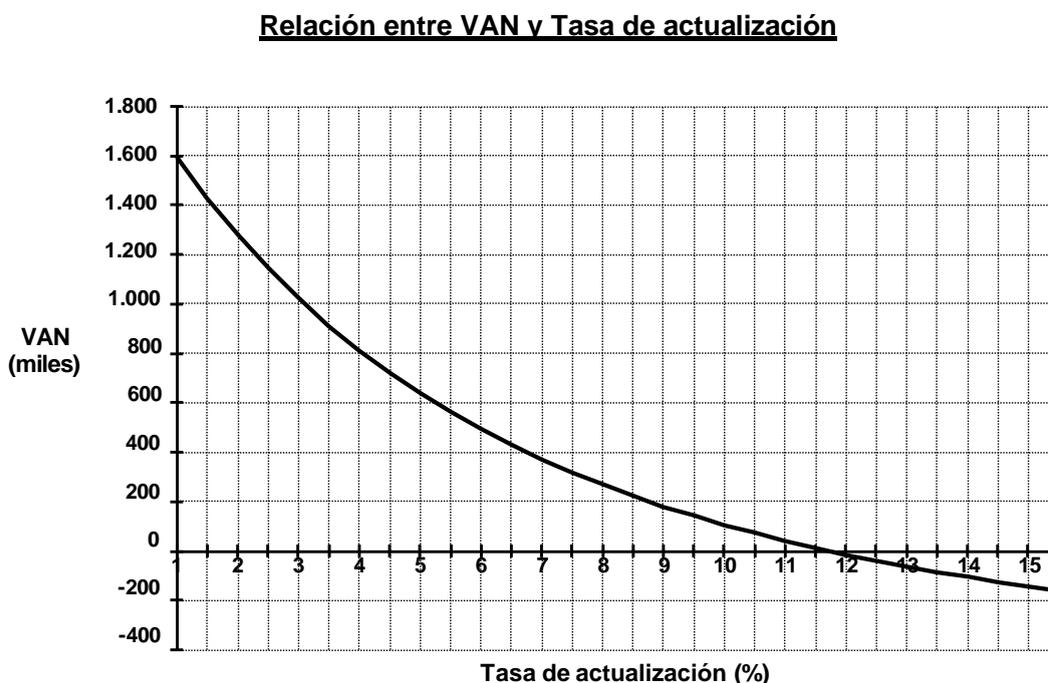
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

10,68

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.)
0,50	1.594.221,96	--	2,32	8,00	223.198,70	16	0,32
1,00	1.428.739,40	10	2,08	8,50	181.198,99	17	0,26
1,50	1.279.592,61	10	1,86	9,00	142.334,52	18	0,21
2,00	1.144.924,74	10	1,66	9,50	106.312,77	19	0,15
2,50	1.023.109,41	10	1,49	10,00	72.872,37	21	0,11
3,00	912.720,22	11	1,33	10,50	41.779,44	23	0,06
3,50	812.504,48	11	1,18	11,00	12.824,45	27	0,02
4,00	721.360,62	11	1,05	11,50	-14.180,57	--	-0,02
4,50	638.318,65	12	0,93	12,00	-39.404,50	--	-0,06
5,00	562.523,32	12	0,82	12,50	-62.999,23	--	-0,09
5,50	493.219,51	12	0,72	13,00	-85.101,56	--	-0,12
6,00	429.739,65	13	0,62	13,50	-105.834,87	--	-0,15
6,50	371.492,78	13	0,54	14,00	-125.310,59	--	-0,18
7,00	317.955,04	14	0,46	14,50	-143.629,46	--	-0,21
7,50	268.661,44	15	0,39	15,00	-160.882,71	--	-0,23

En las tablas se puede apreciar que, con este supuesto de financiación, la recuperación de la inversión inicial se logra en el año 13, con un Valor Actual Neto (VAN) de 429.739,65€ y una tasa de actualización del 6%. La relación beneficio-inversión será de 0.62.

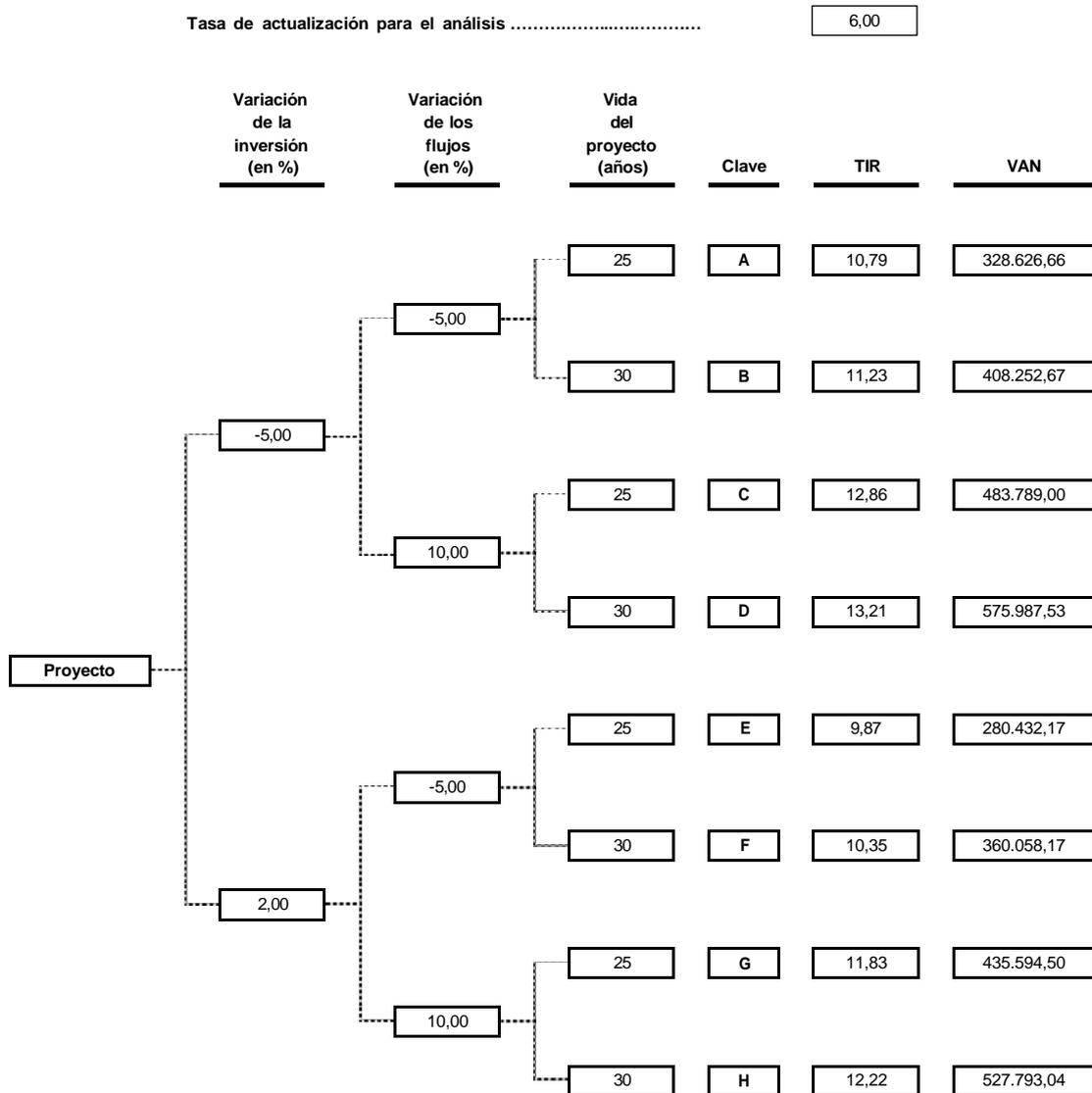
Grafica 2: Relación entre VAN y Tasa de actualización



A continuación, se presenta el árbol de sensibilidad correspondiente a este supuesto de financiación. En este árbol se muestran datos sobre la evolución de la industria y cómo pueden influir en los resultados económicos del proyecto.

Tabla 21. Análisis de sensibilidad para el supuesto 1

Análisis de sensibilidad



Clave	TIR
D	13,21
C	12,86
H	12,22
G	11,83
B	11,23
A	10,79
F	10,35
E	9,87

Clave	VAN
D	575.987,53
H	527.793,04
C	483.789,00
G	435.594,50
B	408.252,67
F	360.058,17
A	328.626,66
E	280.432,17

En este supuesto, el caso más favorable es el caso D, con una TIR de 13,21 y un VAN de 575.987,53€.

6.2. Supuesto: Financiación propia y préstamo.

En este escenario, se optará por una financiación parcial mediante un préstamo que cubrirá el 50% de la inversión inicial. Este préstamo se obtendrá a través de una entidad bancaria común, con un tipo de interés del 6% y un plazo de devolución de 10 años.

Tabla 22. Estructura de los flujos de caja.

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		34.500,00		721,422,23			
1	2.949.973,22		2.868.430,82	4.687,44	76.854,95		76.854,95
2	3.003.501,04		2.919.786,09	4.687,44	79.027,50		79.027,50
3	3.059.066,87		2.972.051,32	4.687,44	82.328,10		82.328,10
4	3.115.660,68		3.025.252,11	4.687,44	85.721,12		85.721,12
5	3.173.301,50		3.079.405,22	4.687,44	89.208,84		89.208,84
6	3.232.008,69		3.134.527,68	4.687,44	92.793,57		92.793,57
7	3.291.801,99		3.190.636,86	4.687,44	96.477,69		96.477,69
8	3.352.701,49		3.247.750,41	4.687,44	100.263,63		100.263,63
9	3.414.727,64		3.305.886,32	4.687,44	104.153,88		104.153,88
10	3.477.901,30		3.365.062,88	4.687,44	108.150,98		108.150,98
11	3.542.243,70		3.425.298,72		116.944,98		116.944,98
12	3.607.776,46		3.486.612,80		121.163,65		121.163,65
13	3.674.521,59		3.549.024,43		125.497,16		125.497,16
14	3.742.501,53		3.612.553,25		129.948,28		129.948,28
15	3.811.739,13	8.097,01	3.677.219,26	55.596,19	87.020,69		87.020,69
16	3.882.257,64		3.743.042,81		139.214,83		139.214,83
17	3.954.080,77		3.810.044,63		144.036,14		144.036,14
18	4.027.232,66		3.878.245,80		148.986,85		148.986,85
19	4.101.737,88		3.947.667,80		154.070,07		154.070,07
20	4.177.621,47		4.018.332,48		159.288,99		159.288,99

Grafica 3. Valor de los flujos anuales para el supuesto 2.

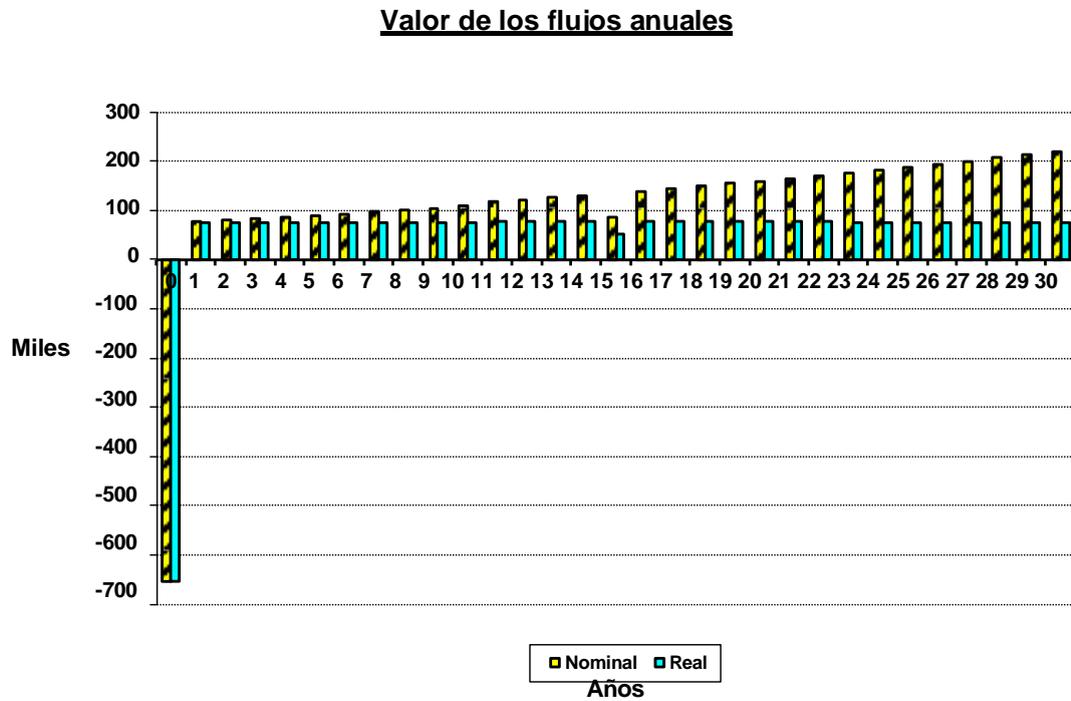


Tabla 23. Indicadores de rentabilidad para el supuesto.

Duración del proyecto

Vida útil (años)	30
------------------	----

Tasas anuales de inflación

Inflación (%)	3,20
Incremento de cobros (%)	1,85
Incremento de pagos (%)	1,79

Pagos de la inversión

Total	688.492,78
-------	------------

Desembolsos anuales	
Inicial	688.492,78
Año 1	
Año 2	
Año 3	
Año 4	
Año 5	
Año 6	
Año 7	
Año 8	
Año 9	
Año 10	

Financiación ajena

Subvenciones	
--------------	--

Préstamos	34.500,00
-----------	-----------

Anualidades por amortización de préstamos	
Año 1	4.687,44
Año 2	4.687,44
Año 3	4.687,44
Año 4	4.687,44
Año 5	4.687,44
Año 6	4.687,44
Año 7	4.687,44
Año 8	4.687,44
Año 9	4.687,44
Año 10	4.687,44

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 10,88

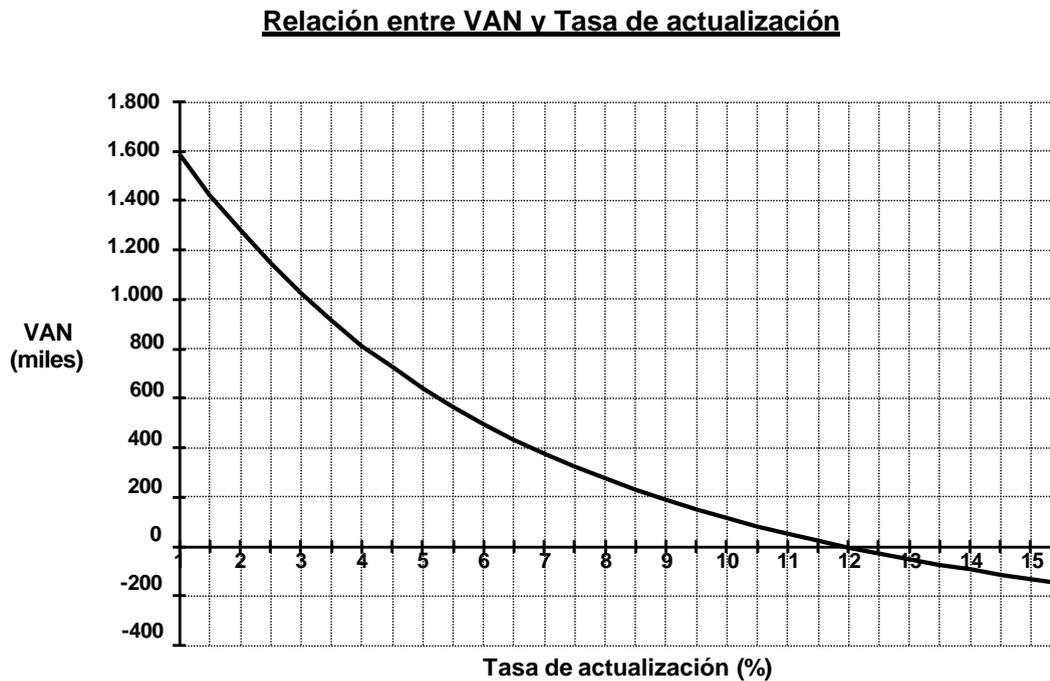
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	1.590.159,33	--	2,43
1,00	1.425.655,35	10	2,18
1,50	1.277.450,33	10	1,95
2,00	1.143.689,12	10	1,75
2,50	1.022.746,95	10	1,56
3,00	913.198,92	11	1,40
3,50	813.793,81	11	1,24
4,00	723.431,39	11	1,11
4,50	641.142,99	11	0,98
5,00	566.074,58	12	0,87
5,50	497.472,20	12	0,76
6,00	434.669,41	13	0,66
6,50	377.076,28	13	0,58
7,00	324.169,96	14	0,50
7,50	275.486,40	14	0,42

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	230.613,24	15	0,35
8,50	189.183,50	16	0,29
9,00	150.870,20	17	0,23
9,50	115.381,62	19	0,18
10,00	82.457,11	20	0,13
10,50	51.863,50	22	0,08
11,00	23.391,93	25	0,04
11,50	-3.144,93	--	0,00
12,00	-27.915,34	--	-0,04
12,50	-51.070,62	--	-0,08
13,00	-72.747,02	--	-0,11
13,50	-93.067,39	--	-0,14
14,00	-112.142,64	--	-0,17
14,50	-130.073,05	--	-0,20
15,00	-146.949,37	--	-0,22

En las tablas se puede apreciar que, con este supuesto de financiación, la recuperación de la inversión inicial se logra en el año 13, con un Valor Actual Neto

(VAN) de 434.655,12 y una tasa de actualización del 6%. La relación beneficio-inversión será de 0.62.

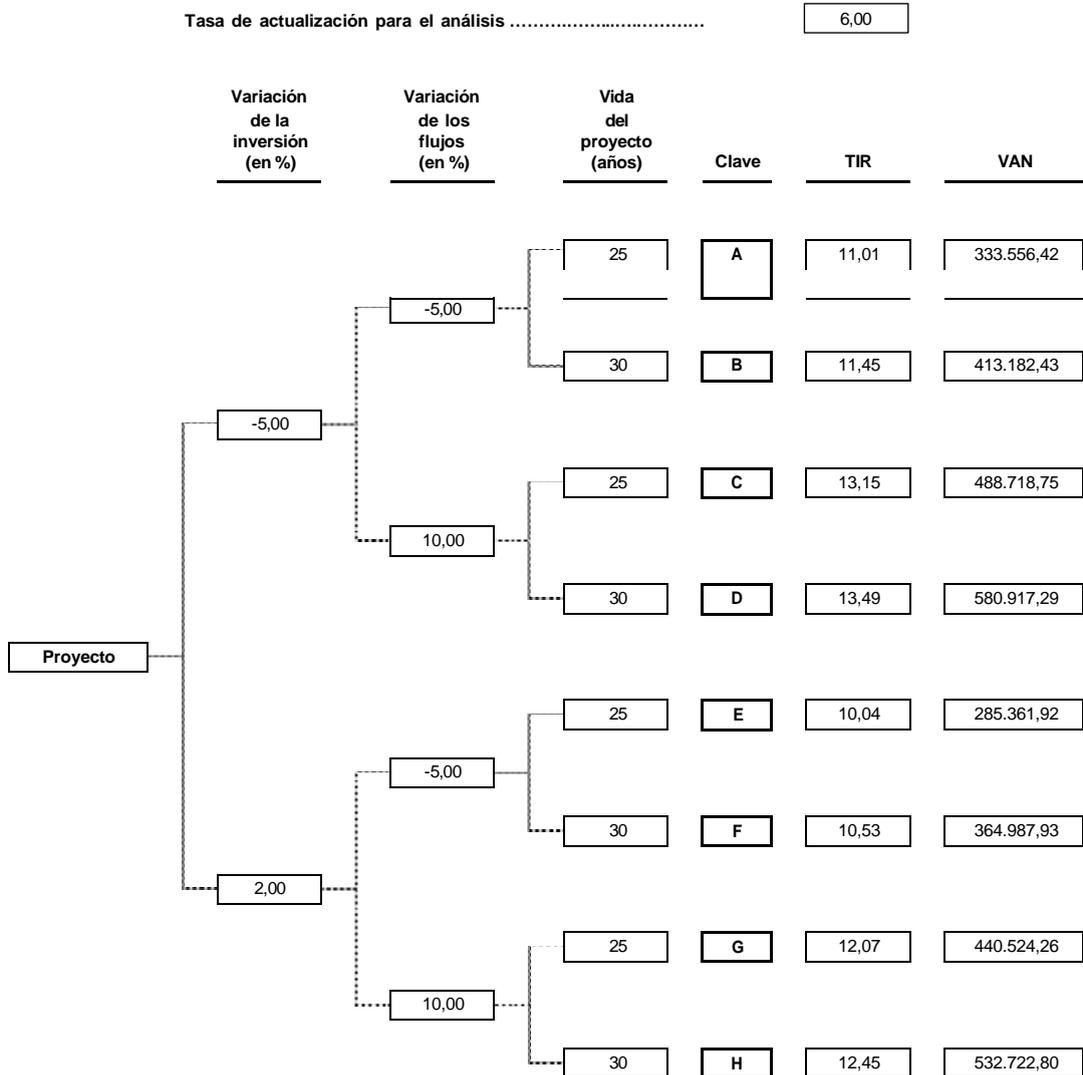
Grafica 4: Relación entre VAN y Tasa de actualización



A continuación, se muestra el árbol de sensibilidad de este supuesto de financiación. En él se pueden apreciar datos de la evolución de la industria.

Tabla 24: Análisis de sensibilidad para el supuesto 2.

Análisis de sensibilidad



Clave	TIR
D	13,49
C	13,15
H	12,45
G	12,07
B	11,45
A	11,01
F	10,53
E	10,04

Clave	VAN
D	580.917,29
H	532.722,80
C	488.718,75
G	440.524,26
B	413.182,43
F	364.987,93
A	333.556,42
E	285.361,92

En este supuesto, el caso más favorable es el caso D, con una TIR de 13,49 y un VAN de 580.917,29€.

6.3. Supuesto 3: Financiación propia, préstamos y subvenciones.

En este escenario, se optará por una financiación parcial mediante un préstamo que cubrirá el 50% de la inversión inicial. Este préstamo se obtendrá a través de una entidad bancaria común, con un tipo de interés del 6% y un plazo de devolución de 10 años.

Además se consideran 2 subvenciones:

- Una ayuda del 20% del costo de la obra civil y maquinaria.
- Una subvención del 50 % del coste de instalación del sistema fotovoltaico.

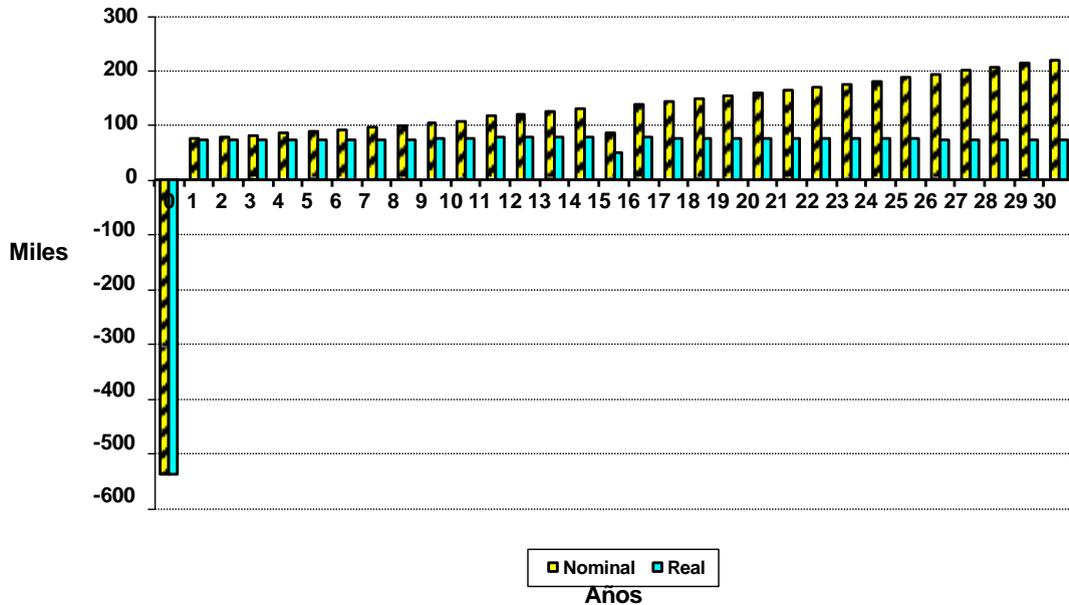
Tabla 25. Estructura de los flujos de caja.

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		151.100,00		721,422.23			
1	2.949.973,22		2.868.430,82	4.673,86	76.868,54		76.868,54
2	3.003.501,04		2.919.786,09	4.673,86	79.041,09		79.041,09
3	3.059.066,87		2.972.051,32	4.673,86	82.341,69		82.341,69
4	3.115.660,68		3.025.252,11	4.673,86	85.734,71		85.734,71
5	3.173.301,50		3.079.405,22	4.673,86	89.222,42		89.222,42
6	3.232.008,69		3.134.527,68	4.673,86	92.807,15		92.807,15
7	3.291.801,99		3.190.636,86	4.673,86	96.491,27		96.491,27
8	3.352.701,49		3.247.750,41	4.673,86	100.277,22		100.277,22
9	3.414.727,64		3.305.886,32	4.673,86	104.167,47		104.167,47
10	3.477.901,30		3.365.062,88	4.673,86	108.164,57		108.164,57
11	3.542.243,70		3.425.298,72		116.944,98		116.944,98
12	3.607.776,46		3.486.612,80		121.163,65		121.163,65
13	3.674.521,59		3.549.024,43		125.497,16		125.497,16
14	3.742.501,53		3.612.553,25		129.948,28		129.948,28
15	3.811.739,13	8.097,01	3.677.219,26	55.596,19	87.020,69		87.020,69
16	3.882.257,64		3.743.042,81		139.214,83		139.214,83
17	3.954.080,77		3.810.044,63		144.036,14		144.036,14
18	4.027.232,66		3.878.245,80		148.986,85		148.986,85
19	4.101.737,88		3.947.667,80		154.070,07		154.070,07
20	4.177.621,47		4.018.332,48		159.288,99		159.288,99

Grafica 5. Valor de los flujos anuales para el supuesto 3.

Valor de los flujos anuales



En el gráfico anterior se puede apreciar que durante el primer año los flujos de caja presentan un valor negativo, principalmente debido a la inversión inicial del proyecto y a la producción parcial de la industria. Es importante destacar que los beneficios no experimentan un incremento significativo debido a la alta inflación existente en ese período.

Tabla 26. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 3.

Duración del proyecto

Vida útil (años)	30
------------------	----

Financiación ajena

Subvenciones	116.700,00
--------------	------------

Préstamos	34.400,00
-----------	-----------

Tasas anuales de inflación

Inflación (%)	3,20
Incremento de cobros (%)	1,85
Incremento de pagos (%)	1,79

Anualidades por amortización de préstamos	
Año 1	4.673,86
Año 2	4.673,86
Año 3	4.673,86
Año 4	4.673,86
Año 5	4.673,86
Año 6	4.673,86
Año 7	4.673,86
Año 8	4.673,86
Año 9	4.673,86
Año 10	4.673,86

Pagos de la inversión

Total	688.492,78
-------	------------

Desembolsos anuales	
Inicial	688.492,78
Año 1	
Año 2	
Año 3	
Año 4	
Año 5	
Año 6	
Año 7	
Año 8	
Año 9	
Año 10	

Indicadores de rentabilidad

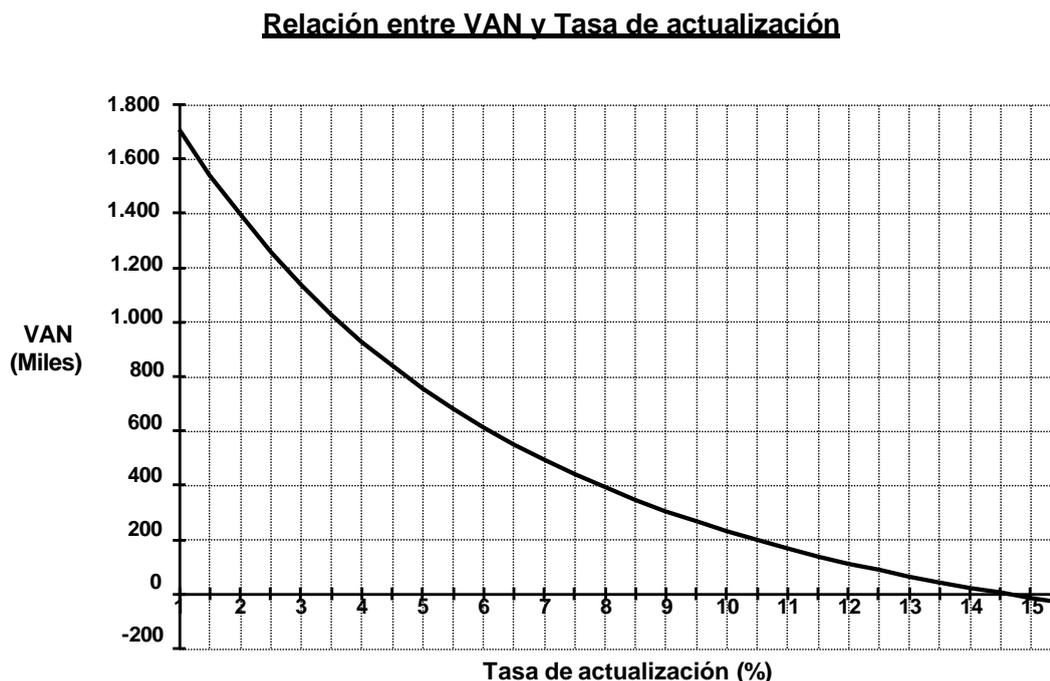
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)..... 13,56

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	1.706.871,10	--	3,18
1,00	1.542.364,29	--	2,87
1,50	1.394.156,54	--	2,59
2,00	1.260.392,71	--	2,35
2,50	1.139.448,00	--	2,12
3,00	1.029.897,53	--	1,92
3,50	930.490,07	--	1,73
4,00	840.125,39	--	1,56
4,50	757.834,81	--	1,41
5,00	682.764,28	--	1,27
5,50	614.159,87	10	1,14
6,00	551.355,12	10	1,03
6,50	493.760,09	10	0,92
7,00	440.851,94	11	0,82
7,50	392.166,62	11	0,73

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	347.291,74	11	0,65
8,50	305.860,35	12	0,57
9,00	267.545,46	12	0,50
9,50	232.055,34	13	0,43
10,00	199.129,33	13	0,37
10,50	168.534,27	14	0,31
11,00	140.061,30	14	0,26
11,50	113.523,08	16	0,21
12,00	88.751,35	17	0,17
12,50	65.594,80	18	0,12
13,00	43.917,17	20	0,08
13,50	23.595,61	23	0,04
14,00	4.519,19	28	0,01
14,50	-13.412,34	--	-0,02
15,00	-30.289,76	--	-0,06

En las tablas se puede apreciar que, con este supuesto de financiación, la recuperación de la inversión inicial se logra en el año 10, con un Valor Actual Neto (VAN) de 493760,09 y una tasa de actualización del 6%. La relación beneficio-inversión será de 1,03.

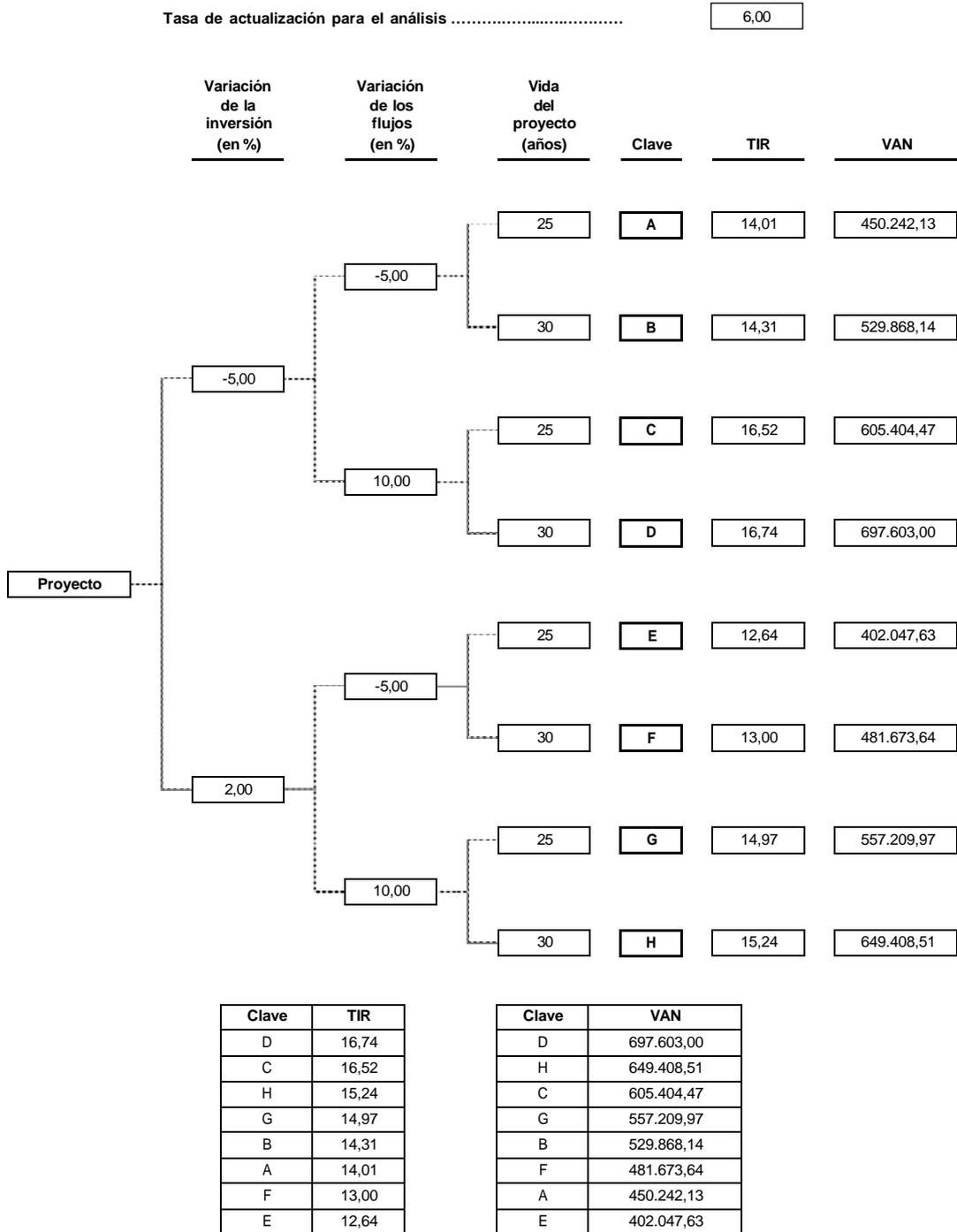
Grafica 6: Relación entre VAN y Tasa de actualización.



A continuación, se muestra el árbol de sensibilidad de este supuesto de financiación. En él se pueden apreciar datos de la evolución de la industria.

Tabla 27: Análisis de sensibilidad para el supuesto 3.

Análisis de sensibilidad



En este supuesto, el caso más favorable es el caso D, con una TIR de 16,74 y un VAN de 697.603€.

7. Conclusiones.

A continuación se muestra una tabla resumen de los tres supuestos propuestos, con el fin de facilitar una comparación precisa:

Tabla 25: Resumen de supuestos.

Supuesto	TIR (%)	VAN (€)	Tiempo de recuperación (años)	Relación beneficio/inversión
1	10,68	429.739,65	13	0,62
2	10,88	434.655,12	13	0,62
3	13,56	493760,09	10	1,03

En todos los supuestos, se obtiene una rentabilidad elevada con flujos de caja positivos en todos los años, a excepción del primer año debido a la inversión inicial y la producción parcial de la industria. Además, los indicadores y análisis de sensibilidad muestran resultados favorables en ambas propuestas.

Al analizar los dos tipos de financiación, se recomienda la financiación externa como la opción más rentable y aconsejable para el promotor. Esto se debe a que el capital propio inicial requerido es menor y el tiempo de recuperación de la inversión también es más corto. Además, la financiación externa presenta tasas de rendimiento superiores y una mayor relación beneficio-inversión, ya que los beneficios son mayores y el valor actual neto (VAN) es más alto, mientras que el capital propio a invertir es menor.

En resumen, el estudio concluye que el proyecto es económicamente viable en todos los casos, pero se recomienda la financiación externa como la opción más favorable en términos de rentabilidad y retorno de la inversión.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 15: Justificación de precios

INDICE ANEJO 15

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	1
2. CIMENTACIÓN.....	2
3. ESTRUCTURA.....	4
4. SOLERA.....	5
5 CUBIERTA.....	6
6. SANEAMIENTO.....	8
7. FACHADA Y PARTICIONES.....	10
8. CARPINTERÍA.....	12
9. INSTALACIONES.....	15
10. MOBILIARIO.....	26
11. EQUIPOS.....	28
12. SEGURIDAD Y SALUD.....	31
13. SOLDADOS Y ALICATADOS.....	33
14. GESTION DE RESIDUOS.....	35
15. CONTROL DE CALIDAD DE OBRA.....	36

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	0,153 m2	Peón ordinario	10,340	1,58	
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	2,010	0,06	
		Precio total por m2.		2,07	
1.2 E02EAM020	m2	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0,005 m2	Peón ordinario	10,340	0,05	
M05PN020	0,012 m2	Pala carg.neumát. 155 CV/2,5m3	43,000	0,52	
	3,000 %	Costes indirectos	0,570	0,02	
		Precio total por m2.		0,59	
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	

2 Cimentación

2.1 E04RM040	m3	Tmáx. árido 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de recalces de cimentación, incluso vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado, curado y colocado. Según EHE.		
O01OA070	0,400 m2	Peón ordinario	10,340	4,14
E04RM010	1,000 m3	HORM.HM-20/B/40/I RECALCES V.MAN.	124,912	124,91
M02GT130	0,400 m3	Grúa torre auto montante 35 t xm	20,900	8,36
	3,000 %	Costes indirectos	137,410	4,12
		Precio total por m3 .		141,53
2.2 E04CA060	m3	Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.		
E04CA020	1,000 m3	H.ARM. HA-25/B/40/IIa CIM. V.MANUAL	137,000	137,00
M02GT120	0,200 m3	Grúa torre automontante 20 t xm	15,590	3,12
	3,000 %	Costes indirectos	140,120	4,20
		Precio total por m3 .		144,32
2.3 E17AL010	m.	Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3(1x150)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, sin incluir la reposición de acera, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.		
O01OB200	0,140 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,60
O01OB210	0,140 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,56
E02EZM010	0,660 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	4,860	3,21
E02ESZ060	0,600 m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT	5,170	3,10
P15AH010	2,000 m.	Cinta señalizadora	0,180	0,36
P15AH200	1,000 m.	Placa cubrecables	5,330	5,33
P15AC030	3,000 m.	Cond. 1x150 Al-DHV 12/20 kV	10,160	30,48
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	46,350	1,39
		Precio total por m. .		47,74

3 Estructura

3.1 E05AA010	kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.		
O01OB130	0,010 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	0,11
O01OB140	0,020 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,21
P03AL010	1,050 kg	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480	1,55
P24OU050	0,010 kg	Minio electrolítico	9,440	0,09
P24WD010	0,010 kg	Disolvente universal	6,440	0,06
P01DW090	0,100 ud	Pequeño material	0,710	0,07
	3,000 %	Costes indirectos	2,090	0,06
		Precio total por kg .		2,15

4 Solera

4.1 E04SA020	m2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
E04SE070	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa EN SOLERA	65,740	9,86
E04AM090	1,300 m2	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2	4,860	6,32
	3,000 %	Costes indirectos	16,180	0,49
		Precio total por m2 .	16,67	

5 Cubierta

5.1 E07CF100	m2	Formación de faldón de cubierta a base de panel sandwich, constituido por dos aglomerados de 3 mm., de calidad V100 G-E1, hidrófugos y fungicidas, K 0,40, y aislamiento de poliestireno expandido de 15 kg/m3., clasificado M-1 en su reacción al fuego, con un espesor total de 103 mm.; incluye dos listones de madera tipo pino norte de 20x30 mm., encolados y grapados superiormente al panel para sujeción de la teja o pizarra. Fijación del panel a la estructura de madera o metálica mediante tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de perfil PVC y espuma de montaje y sellado para la unión de paneles y remate de cumbrera; medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en su verdadera longitud.		
O01OA030	0,120 h.	Oficial primera	10,710	1,29
O01OA050	0,120 h.	Ayudante	10,400	1,25
P05CS160	1,000 m2	Panel tab.agl.2c.poliet.ex.103mm	23,280	23,28
P05CW100	1,000 ud	Elementos de fijación y montaje	2,790	2,79
	3,000 %	Costes indirectos	28,610	0,86
		Precio total por m2 .		29,47

6 Saneamiento

6.1 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 45°, 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	10,710	17,14
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	45,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	4,05
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 45° 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	50,290	1,51
		Precio total por ud .		51,80
6.2 P15EB010	m	Conduc. cobre desnudo 35 mm2		
		Sin descomposición		6,100
	3,000 %	Costes indirectos	6,100	0,18
		Precio total redondeado por m .		6,28
6.3 E03CME010	m.	Colector de saneamiento enterrado de fundición, de 125 mm. de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas EPDM, colocado sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, incluso p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición, totalmente instalado, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	10,710	2,14
O01OA060	0,200 h	Peón especializado	10,340	2,07
P02TM040	1,000 m.	Tubo fundición evacua.D=125 mm.	13,700	13,70
P02TM130	0,200 ud	Codo fundición evacua.D=125 mm.	9,080	1,82
P02TM220	0,400 ud	Junta tubo fund.evacua.125 mm.	3,760	1,50
P01AA020	0,065 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,74
	3,000 %	Costes indirectos	21,970	0,66
		Precio total redondeado por m .		22,63
6.4 E03AA000	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón en masa HM-20/B/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.		
O01OA030	1,600 h.	Oficial primera	10,710	17,14
O01OA060	0,800 h	Peón especializado	10,340	8,27
M05RN020	0,120 h	Retrocargadora neum. 75 CV	32,150	3,86
P01HC010	0,025 m3	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,700	1,24

P02PC220	1,000 ud	Arqueta HM c/zuncho sup-fondo ciego 40x40 cm	26,130	26,13
P02PC050	1,000 ud	Marco-tapa HM 40x40	15,790	15,79
	3,000 %	Costes indirectos	72,430	2,17
Precio total redondeado por ud .				74,60
6.5 E03AAA030	ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 63x63x80 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	2,000 h.	Oficial primera	10,710	21,42
O01OA060	1,000 h	Peón especializado	10,340	10,34
P01HD050	0,085 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	3,08
P01LT020	110,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	9,90
P01MC040	0,055 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	2,20
P01MC010	0,035 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	1,49
P02TC160	1,000 ud	Codo 45º PVC sanea.j.peg.125 mm.	4,860	4,86
P02AC030	1,000 ud	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	20,410	20,41
	3,000 %	Costes indirectos	73,700	2,21
Precio total redondeado por ud .				75,91
6.6 E03WWA010	ud	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/B/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
O01OA040	0,770 ud	Oficial segunda	10,570	8,14
O01OA060	1,500 h	Peón especializado	10,340	15,51
M06CM010	1,050 m3	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,200	3,36
M06MI110	1,000 ud	Mart.manual picador neum.9kg	0,450	0,45
P01HC010	0,750 m3	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,700	37,28
E03CAE040	8,000 m	TUBERÍA HGÓN.ENCH/CAMP.D=30cm	13,580	108,64
	3,000 %	Costes indirectos	173,380	5,20
Precio total redondeado por ud .				178,58

7 Fachada y particiones

7.1 E07CF100	m2	Formación de faldón de cubierta a base de panel sandwich, constituido por dos aglomerados de 3 mm., de calidad V100 G-E1, hidrófugos y fungicidas, K 0,40, y aislamiento de poliestireno expandido de 15 kg/m3., clasificado M-1 en su reacción al fuego, con un espesor total de 103 mm.; incluye dos listones de madera tipo pino norte de 20x30 mm., encolados y grapados superiormente al panel para sujeción de la teja o pizarra. Fijación del panel a la estructura de madera o metálica mediante tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de perfil PVC y espuma de montaje y sellado para la unión de paneles y remate de cumbrera; medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en su verdadera longitud.		
O01OA030	0,120 h.	Oficial primera	10,710	1,29
O01OA050	0,120 h.	Ayudante	10,400	1,25
P05CS160	1,000 m2	Panel tab.agl.2c.poliet.ex.103mm	23,280	23,28
P05CW100	1,000 ud	Elementos de fijación y montaje	2,790	2,79
	3,000 %	Costes indirectos	28,610	0,86
Precio total redondeado por m2 .				29,47
7.2 E05PFN160	m2	Forjado de panel prefabricado nervado de hormigón armado, canto 35 cm., con capa de compresión de hormigón HA-30/B/20/I y armadura ME 20x30 A Ø 5-5 B 500 T 6x2,2, incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado y curado, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminado. Según normas EF-96 y EHE.		
O01OA090	0,350 h.	Cuadrilla A	26,280	9,20
P03EF040	1,000 m2	Panel nervado canto 35 cm.	34,310	34,31
P01HC280	0,052 m3	Hormigón HA-30/B/20/I central	54,270	2,82
P03AM170	1,150 m2	ME 20x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,284 kg/m2)	1,600	1,84
E05HFE020	0,400 m2	ENCOFRADO FORJADO PLACA PREFAB.	4,250	1,70
M02GE170	0,034 h.	Grúa telescópica s/camión 20 t.	41,800	1,42
	3,000 %	Costes indirectos	51,290	1,54
Precio total redondeado por m2 .				52,83
7.3 E05PFN162		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. l/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		
M02PL020	0,150 h	Plataforma elev. telescóp. 20 m.	32,520	4,88
P21WV100	1,000 m2	Panel sandwich	143,740	143,74
P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
	3,000 %	Costes indirectos	148,720	4,46
Precio total redondeado por .				153,18
7.4 E05PFN163	m2	Partición interior para la sectorización de una salas refrigerada por un lado y sin refrigerar por el otro. 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 por la parte refrigerada y doble placa de yeso de 13 mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8.		

O01OA030	0,290 h.	Oficial primera	10,710	3,11
O01OA050	0,290 h.	Ayudante	10,400	3,02
M02PL020	0,150 h	Plataforma elev. telescop. 20 m.	32,520	4,88
P21WV100	1,000 m2	Panel sandwich	143,740	143,74
P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
	3,000 %	Costes indirectos	154,850	4,65
		Precio total redondeado por m2 .		159,50
7.5 E07CF101	m2	Falso techo registrable fomado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.		
O01OA030	0,250 h.	Oficial primera	10,710	2,68
O01OA050	0,250 h.	Ayudante	10,400	2,60
P03EC060	1,050 m2	Panel prefabricado GRC	81,740	85,83
M02GT140	1,010 h	Grúa torre automontante 40 txm.	22,740	22,97
P04TW150	1,000 m	Varilla cuelgue l=1000 mm.	0,410	0,41
	3,000 %	Costes indirectos	114,490	3,43
		Precio total redondeado por m2 .		117,92

8 Carpintería

8.1 E14CPW010	ud	Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).		
O01OB130	12,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	137,28
O01OB140	12,000 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	126,72
P13CW010	1,000 ud	Muelle carga autom. 9 t.	4.181,080	4.181,08
P13CX220	1,000 ud	Puesta a punto siste.electrónico	118,910	118,91
P13CX230	1,000 ud	Transporte a obra	67,950	67,95
	3,000 %	Costes indirectos	4.631,940	138,96
		Precio total redondeado por ud .		4.770,90
8.2 E13PEA995	m2	Puerta balconera de PVC, con hojas abatibles, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.		
O01OB130	0,150 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	1,72
O01OB140	0,075 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,79
P12PP995	1,000 m2	P.balcon.2h.abat.+vid.+pers.	234,810	234,81
P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,310	9,24
	3,000 %	Costes indirectos	246,560	7,40
		Precio total redondeado por m2 .		253,96
8.3 E13PEE010	ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
O01OB130	0,400 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	4,58
O01OB140	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
P12PE010	1,000 ud	P.entrada 1h.abat.ciega 90x210	840,720	840,72
	3,000 %	Costes indirectos	847,410	25,42
		Precio total redondeado por ud .		872,83
8.4 E13PEA110	ud	Puerta balconera de PVC de 100x210 cm. de dos hojas abatibles, con arco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con paños inferiores ciegos, refuerzo interior de acero y doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 100x18 cm., persiana de PVC y recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.		
O01OB130	0,400 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	4,58
O01OB140	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
P12PP110	1,000 ud	P.balcon.abat.+vid.+pers.100X210	492,130	492,13

P12PW010	6,200 m.	Premarco aluminio	2,310	14,32
	3,000 %	Costes indirectos	513,140	15,39
		Precio total redondeado por ud .		528,53
8.5 E14CPL210	ud	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).		
O01OB130	0,300 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	3,43
O01OB140	0,300 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	3,17
P13CP170	1,000 ud	Puerta chapa lisa 2 H. 160x210cm	213,180	213,18
	3,000 %	Costes indirectos	219,780	6,59
		Precio total redondeado por ud .		226,37
8.6 E13PAB270	ud	Ventana de PVC de 200x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
O01OB130	0,450 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	5,15
O01OB140	0,225 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,38
P12PW010	6,400 m.	Premarco aluminio	2,310	14,78
P12PO270	1,000 ud	V.osc-bat.2h.+vid+pers 200x120cm	456,090	456,09
	3,000 %	Costes indirectos	478,400	14,35
		Precio total redondeado por ud .		492,75
8.7 E13PAB260	ud	Ventana de PVC de 175x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
O01OB130	0,400 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	4,58
O01OB140	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
P12PW010	5,900 m.	Premarco aluminio	2,310	13,63
P12PO260	1,000 ud	V.osc-bat.2h.+vid+pers 175x120cm	427,760	427,76
	3,000 %	Costes indirectos	448,080	13,44
		Precio total redondeado por ud .		461,52

9 Instalaciones

9.1 E20CCG010	ud	Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexionado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.			
O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	17,16	
P17BI060	1,000 ud	Contador agua WP de 2" (50 mm.)	421,360	421,36	
P17XE070	2,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.2"	14,090	28,18	
P17XB190	2,000 ud	Brida redonda galvan.2" completa	23,720	47,44	
P17XR060	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 2"	9,880	9,88	
P17WT020	1,000 ud	Timbrado contad. M. Industria	18,250	18,25	
	3,000 %	Costes indirectos	542,270	16,27	
		Precio total redondeado por ud .		558,54	
9.2 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	
9.3 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	
9.4 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
9.5 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
9.6 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
9.7 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.	15,020	4,51
P17PP190	0,100 ud	Manguito polietileno de 50 mm.	5,250	0,53
	3,000 %	Costes indirectos	9,290	0,28
		Precio total redondeado por m. .		9,57
9.8 E20TL070	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm. (2 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
P17PA070	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	3,430	3,43
P17PP130	0,300 ud	Te polietileno de 63 mm.	32,040	9,61
P17PP200	0,100 ud	Manguito polietileno de 63 mm.	7,830	0,78
	3,000 %	Costes indirectos	15,190	0,46

		Precio total redondeado por m. .			15,65
9.9 E20AL050	ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.			
O01OB170		2,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	29,74
O01OB180		1,300 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	14,50
P17PA070		8,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	3,430	27,44
P17PP060		1,000 ud	Codo polietileno de 63 mm.	22,110	22,11
P17WW080		1,000 ud	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	81,390	81,39
P17WT010		1,000 ud	Derechos acometi.indiv.red munic	94,240	94,24
		3,000 %	Costes indirectos	269,420	8,08
		Precio total redondeado por ud .			277,50
9.10 E21ALA010	ud	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
O01OB170		1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	12,58
P18LP010		1,000 ud	Lav.65x51cm.c/ped.s.norm.color	74,400	74,40
P18GL040		1,000 ud	Grifo monobloc serie normal crom	31,720	31,72
P17SV100		1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
P17XT030		2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
P18GW040		2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	127,740	3,83
		Precio total redondeado por ud .			131,57
9.11 E21ADS010	ud	Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando.			
O01OB170		0,900 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	10,30
P18DE010		1,000 ud	Plato ducha acr.ext.90x90 c/sif.	177,000	177,00
P18GE060		1,000 ud	Mezclador termostático ducha cr.	168,000	168,00
P17SV020		1,000 ud	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,200	3,20
		3,000 %	Costes indirectos	358,500	10,76
		Precio total redondeado por ud .			369,26
9.12 E21ADA020	ud	Plato de ducha acrílico, de escuadra, de 90x90 cm., con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, en color, incluso válvula de desagüe sifónica con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.			

O01OB170	0,800 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	9,15
P18DA020	1,000 ud	P.ducha 90x90cm.angul.c/desagüe	186,000	186,00
P18GD120	1,000 ud	Mez.ducha mmdo.s.alta color	122,000	122,00
P17SV020	1,000 ud	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,200	3,20
	3,000 %	Costes indirectos	320,350	9,61
Precio total redondeado por ud .				329,96
9.13 E21ALS010	ud	Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	12,58
P18LX010	1,000 ud	Lav.cerá.fijo min.70x57cm.s/man.	555,400	555,40
P18GL150	1,000 ud	G.monomando s.media cromado	82,700	82,70
P18GW080	1,000 ud	Manecilla gerontolog.p/monom.	26,650	26,65
P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
	3,000 %	Costes indirectos	686,370	20,59
Precio total redondeado por ud .				706,96
9.14 E21ANA010	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	14,87
P18IA010	1,000 ud	Inod.t.alto c/tapa-mec.norm.b.	77,340	77,34
P17SW060	1,000 ud	Bajante de cisterna alta D=32mm.	2,600	2,60
P17SW070	1,000 ud	Curva 90º baj.ciste-inod.D=32mm.	1,230	1,23
P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
	3,000 %	Costes indirectos	99,480	2,98
Precio total redondeado por ud .				102,46
9.15 E21ANS020	ud	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".		
O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	14,87
P18IE030	1,000 ud	Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	587,600	587,60

P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
	3,000 %	Costes indirectos	605,910	18,18
Precio total redondeado por ud .				624,09
9.16 E21FA070	ud	Fregadero de acero inoxidable, de 120x49 cm., de 2 senos y escurridor, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio superior y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
O01OB170	1,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	13,73
P18FA150	1,000 ud	Fregad.120x49cm. 2 senos+esc.	122,000	122,00
P18GF100	1,000 ud	G.mezclador mont.cerám.s.normal	99,450	99,45
P17SV060	2,000 ud	Válvula para fregadero de 40 mm.	2,090	4,18
P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
	3,000 %	Costes indirectos	246,240	7,39
Precio total redondeado por ud .				253,63
9.17 E21G050	ud	Suministro y colocación de grifería termostática para lavabo, (sin incluir el aparato sanitario), instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.		
O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	3,43
P18GL340	1,000 ud	G.termostático	105,280	105,28
P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
	3,000 %	Costes indirectos	115,590	3,47
Precio total redondeado por ud .				119,06
9.18 E22CC020	ud	Caldera de chapa de acero de 100.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, totalmente instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.		
O01OA090	24,000 h.	Cuadrilla A	26,280	630,72
P20CC020	1,000 ud	Cald.acero 100.000 kcal/h.	1.519,000	1.519,00
P20QO030	1,000 ud	Quemador gasóleo 100.000 kcal/h.	599,000	599,00
P20TA210	1,000 ud	Colector 4"x 1,5 m.x 6 conex.	80,140	80,14
P20TA080	20,000 m.	Tubería acero negro sold.2 1/2"	7,030	140,60
P20TA060	8,000 m.	Tubería acero negro sold.1 1/2"	3,900	31,20
P20TV230	8,000 ud	Válv.comp. bronce.2 1/2"	71,970	575,76
P07CV010	20,000 m.	Coqui.lana vid.D=21 1/2" e=30	2,230	44,60
	3,000 %	Costes indirectos	3.621,020	108,63
Precio total redondeado por ud .				3.729,65

9.19 E22EEL010	ud	Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detectores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.		
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	5,72
O01OB180	0,500 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	5,58
P20MA010	1,000 ud	Elemento de aluminio 108.7 kcal/h.	11,000	11,00
P20MW010	0,120 ud	Llave monogiro 3/8"	5,810	0,70
P20MW020	0,120 ud	Purgador automático	3,600	0,43
P20MW030	0,240 ud	Soporte radiador panel	0,750	0,18
P20MW050	0,120 ud	Detentor 3/8" recto	5,260	0,63
	3,000 %	Costes indirectos	24,240	0,73
Precio total redondeado por ud .				24,97
9.20 E22TN040	m.	Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 1" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla de lana de vidrio, totalmente instalada.		
O01OB170	0,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	6,86
O01OB180	0,600 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	6,69
P20TA040	1,000 m.	Tubería acero negro sold. 1"	2,400	2,40
P20TV250	0,500 ud	Accesorios acero negro	14,910	7,46
P07CV400	1,000 m.	Coqui.lana vid.Al.D=34 1" e=30	4,590	4,59
	3,000 %	Costes indirectos	28,000	0,84
Precio total redondeado por m. .				28,84
9.21 E16ELM010	ud	Luminaria esférica de 350 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.		
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	11,44
P16AE010	1,000 ud	Lumi.esfér.D=400 VM 80 W.	150,920	150,92
	3,000 %	Costes indirectos	162,360	4,87
Precio total redondeado por ud .				167,23
9.22 E18IN000	UD	LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA HM 200W		
P01DW090	3,000 ud	Pequeño material	0,710	2,13
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	11,44
	3,000 %	Costes indirectos	13,570	0,41
Precio total redondeado por UD .				13,98
9.23 E16IAF030	ud	Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		

O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
O01OB220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
P16BA030	1,000 ud	Conjunto regleta 2x36 W. AF	33,280	33,28
P16EC070	2,000 ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	8,000	16,00
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	56,590	1,70
Precio total redondeado por ud .				58,29
9.24 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	1,000 ud	Blq. aut. emerg. 150 lm.	74,850	74,85
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	82,420	2,47
Precio total redondeado por ud .				84,89
9.25 E15CT030	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
P15GB025	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=21 mm.	0,160	0,16
P15GA030	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 4 mm2 Cu	0,350	1,75
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	7,140	0,21
Precio total redondeado por m. .				7,35
9.26 E15CT060	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
P15GB050	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm.	0,410	0,41
P15GA060	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 16 mm2 Cu	1,440	7,20
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	12,840	0,39
Precio total redondeado por m. .				13,23
9.27 E15CT070	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29

O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
P15GB050	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm.	0,410	0,41
P15GA070	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 25 mm ² Cu	1,470	7,35
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	12,990	0,39
Precio total redondeado por m. .				13,38
9.28 E15GP020	ud	Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.		
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
P15CA020	1,000 ud	Caja protec. 100A(III+N)+fusib	49,750	49,75
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	61,460	1,84
Precio total redondeado por ud .				63,30
9.29 E15GP010	ud	Caja general protección 80 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 80 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.		
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
P15CA010	1,000 ud	Caja protec. 80A(III+N)+fusib	45,710	45,71
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	57,420	1,72
Precio total redondeado por ud .				59,14
9.30 E15TI010	ud	Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm² (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.		
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	11,44
O01OB220	1,000 h.	Ayudante-Electricista	10,560	10,56
P15EA020	1,000 ud	Placa de tierra 500x500x3 Ac.	30,730	30,73
P15EB010	20,000 m	Conduc. cobre desnudo 35 mm ²	6,100	122,00
P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	2,850	2,85
P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	9,650	9,65
P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	9,300	9,30
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	197,240	5,92
Precio total redondeado por ud .				203,16
9.31 E15NMM010	ud	Módulo para tres contadores monofásicos, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.		

O01OB200	0,450 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,15
O01OB220	0,450 h.	Ayudante-Electricista	10,560	4,75
P15DB030	1,000 ud	Módul.conta.3 cont.mono.	58,000	58,00
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	68,610	2,06
Precio total redondeado por ud .				70,67
9.32 E15NMT010	ud	Módulo para dos contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.		
O01OB200	0,450 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,15
O01OB220	0,450 h.	Ayudante-Electricista	10,560	4,75
P15DB060	1,000 ud	Módul.conta.2 cont.trifa.+reloj	53,950	53,95
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	64,560	1,94
Precio total redondeado por ud .				66,50
9.33 E15NV030	ud	Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.		
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	11,44
O01OB220	1,000 h.	Ayudante-Electricista	10,560	10,56
P15DA010	1,000 ud	Módulo int. corte en carga 160 A	146,950	146,95
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	169,660	5,09
Precio total redondeado por ud .				174,75
9.34 E15SM010	ud	Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
P15FB010	1,000 ud	Arm. puerta opaca 12 mód.	25,700	25,70
P15FD010	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	95,450	95,45
P15FE010	1,000 ud	PIA (I+N) 10 A.	25,410	25,41
P15FE020	1,000 ud	PIA (I+N) 16 A	25,880	25,88
P15FE030	1,000 ud	PIA (I+N) 20 A	26,660	26,66
P15FE040	1,000 ud	PIA (I+N) 25 A	27,140	27,14
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	232,670	6,98
Precio total redondeado por ud .				239,65

9.35 PJIF000	UD	INSTALACION FOTOVOLTAICA		
PJ15IF00	1,000 Ud	Modulo solar y Elementos de soporte	344,000	344,00
PJ15001	1,000 UD	resto de gastos de instalacion.	8.344,000	8.344,00
	3,000 %	Costes indirectos	8.688,000	260,64
		Precio total redondeado por UD .		8.948,64

10 Mobiliario

10.2 E29MC020	m.	Amueblamiento de cocinas, con muebles de PVC de calidad estándar, formado por muebles bajos y altos, encimera plastificada, zócalo inferior, cornisa superior y remates, totalmente montada, sin incluir electrodomésticos, ni fregadero.		
O01OB150	1,000 h.	Oficial 1ª Carpintero	11,380	11,38
O01OB160	1,000 h.	Ayudante-Carpintero	9,680	9,68
P29ECM020	1,000 m.	Mueble bajo p/cocina PVC	139,500	139,50
P29ECM050	1,000 m.	Mueble alto p/cocina PVC 90 cm.	152,250	152,25
P29ECM090	1,000 m.	Encimera 60cm.tabler.plast.3 cm.	28,000	28,00
P29ECM110	1,000 m.	Zócalo 15cm. remate m.bajo PVC.	40,330	40,33
P29ECM140	1,000 m.	Cornisa 5cm. remate m.alto PVC	28,670	28,67
	3,000 %	Costes indirectos	409,810	12,29
		Precio total redondeado por m. .		422,10
10.4 P29VES	ud	Mobiliario vestuarios		
E38BM110	1,000 ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA	81,460	81,46
P29EB110	1,000 ud	Encimera mármol+regleta de 108cm	104,000	104,00
P29EB040	1,000 ud	Espejo 82x100cm.c/apliques luz	125,000	125,00
P29EB010	1,000 ud	Mueble lacado p/lavabo 82 cm.	173,000	173,00
P29VES1	1,000 ud	Banco simple con asiento y parrilla para calzado de fenólico de 12	100,000	100,00
P29VES2	1,000 ud	Módulo de taquillas fabricadas íntegramente con paneles de	200,000	200,00
P29VES3	1,000 ud	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	36,000	36,00
P29VES12	1,000 ud	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	5,000	5,00
	3,000 %	Costes indirectos	824,460	24,73
		Precio total redondeado por ud .		849,19
10.5 P29OF	ud	Mobiliario Oficinas		
P29EO010	1,000 ud	Silla de oficina con ruedas	39,160	39,16
P29EO030	1,000 ud	Archiv.4 cajones vert.ajust.alt	266,720	266,72
P29EO040	1,000 ud	Armario estantería 183x30x91 cm.	172,180	172,18
P29EO050	1,000 ud	Mesa oficina 72x152x71cm melam.	241,400	241,40
P29EO070	1,000 ud	Estant. 6 es.mad.agl.198x92x47cm	91,150	91,15
	3,000 %	Costes indirectos	810,610	24,32
		Precio total redondeado por ud .		834,93
10.6 P29PRO	ud	Mobiliario zona produccion		
P29PRO01	1,000 ud	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	20,000	20,00
P29PRO02	1,000 ud	Papel.basc.ch.ace.2 postes 115 l	100,000	100,00
P29PRO03	1,000 ud	Ud Dispensador de jabón de pared para baño. Depósito fabricado en	5,000	5,00

P29PRO05	1,000 ud	Mesa en acero inoxidable de dimensiones 2.000x1.250x850 mm	300,000	300,00
P29PRO06	1,000 ud	Cubeta apilables de polipropileno de uso alimentario.	14,000	14,00
P29PRO07	1,000 ud	Depósito de acero inoxidable con ruedas laterales y fondo, con	290,000	290,00
P29PRO08	1,000 ud	Mesa de acero inoxidable liso con pestaña de 20 mm en los	356,000	356,00
P29PRO10	1,000 ud	Estuche de cuchillos y chainas profesionales de carnicero en acero inoxidable	60,000	60,00
P29PRO11	1,000 ud	Estantería de acero inoxidable provista de perchas también de	358,000	358,00
P29PRO12	1,000 ud	Mesa de acero inoxidable liso de dimensiones 2.200x1.500x800	220,000	220,00
P29PRO13	1,000 ud	LAVABOTAS AUTOMÁTICO LB 1200	300,000	300,00
	3,000 %	Costes indirectos	2.023,000	60,69
Precio total redondeado por ud .				2.083,69

11 Equipos

11.1 MAQ01	ud	Picadora-mezcladora de dimensiones 82 x 54 cm construida en acero inoxidable de 5,4 kW de potencia, , capacidad de 95litros y producción horaria de 1.500kg/h. Transmisión: por engranajes bañados en aceite.		
		Sin descomposición		13.229,460
	3,000 %	Costes indirectos	13.229,460	396,88
		Precio total redondeado por ud .		13.626,34
11.2 MAQ02	Ud	Hamburguesera automática construida en acero inoxidable. Está constituido por un bombo formador simple, que expulsa una pieza en cada vuelta ,de 130 mm de diámetro .Incluye un dispensador de papel automático y una cinta transportadora de 33 cm o de 75 cm. El limpiador es manual. La capacidad de la tolva es de 25 o 45 litros (desmontable).Dimensiones de 70 x 60 x 64 cm.		
		Sin descomposición		12.427,000
	3,000 %	Costes indirectos	12.427,000	372,81
		Precio total redondeado por Ud .		12.799,81
11.3 MAQ03	ud	Máquina termoselladora automática para todo tipo de bandejas preformadas de formas regulares. Posibilidad de envasado en atmósfera modificada (MAP) y envasado al vacío. Sistema de transporte de brazos.1690x 1540x1600 mm. Potencia:230/400 V		
		Sin descomposición		21.000,000
	3,000 %	Costes indirectos	21.000,000	630,00
		Precio total redondeado por ud .		21.630,00
11.4 MAQ04	ud	Maquina termoselladora manual. Está construida en acero inoxidable, equipada de una bomba de vacío que trabaja a 12m3/hora y un programa digital con sistema SD. La inyección de gas se realiza por un sensor. Producción de 2/5 ciclos por minuto. Dimensiones exteriores/mm: 530x704x1120.Potencia/Kw: 2,3.		
		Sin descomposición		8.757,000
	3,000 %	Costes indirectos	8.757,000	262,71
		Precio total redondeado por ud .		9.019,71
11.5 MAQ05	ud	Tren de etiquetado automático. Equipo automático con pesaje estático para etiquetar peso y precios fijos. Potencia Eléctrica: 230 V y 50 Hz; 115 V y 60 Hz..70 etiquetas por minuto con etiquetas de 60 x 60.Dimensiones 3478 x 1405 x 1748 mm		
		Sin descomposición		1.524,272
	3,000 %	Costes indirectos	1.524,272	45,73
		Precio total redondeado por ud .		1.570,00
11.6 MAQ06	ud	Pequeña cámara congeladora con una contrapuerta embutida.Abatimiento rápido: +90°C a +3°C en menos de 90 minutos.Congelación rápido: +90°C a -18°C en menos de 270 minutos.Su sistema de condensación es forzado y el sistema de evaporación es evaporación con aire forzado, el aire es tratado con epoxi de poliéster anticorrosión. El refrigerante usado es el R452A y permite la palatización con medidas de 940 x 950 x 2000 mm.		
		Sin descomposición		2.100,000
	3,000 %	Costes indirectos	2.100,000	63,00

			Precio total redondeado por ud .		2.163,00
11.7 MAQ07	Ud	Transpaleta eléctrica con plataforma plegable y brazos laterales, siendo su capacidad de carga de 2000kg. Batería de 24V-275Ah.Dimensiones de 1150x540mm.Motor de tracción: 2.5kW.Motor de elevación: 2.2kW			
			Sin descomposición		4.300,000
		3,000 %	Costes indirectos	4.300,000	129,00
			Precio total redondeado por Ud .		4.429,00
11.8 MAQ08	ud	El brazo hidráulico para la carga y descarga de canales,construido en acero INOX, y con una capacidad de trabajo de 300 kg.Tensión: 380 V trifásica. Potencia instalada: 2,5 KW.Velocidad de subida y bajado del gancho: 0,3 m/s			
			Sin descomposición		7.400,000
		3,000 %	Costes indirectos	7.400,000	222,00
			Precio total redondeado por ud .		7.622,00
11.9 MAQ09	m	Sistema de carrileria			
MAQ081		1,000 m	RED VIARIA DOBLE VIA COMPLETA	50,000	50,00
MAQ082		1,000 Ud	CURVA HORIZONTAL 45 COMPLETA	87,000	87,00
MAQ083		1,000 ud	DESVIO SIMPLE A 45º COMPLETO	122,000	122,00
MAQ084		1,000 ud	CARRO CON GANCHO INOX DE 15 MM	30,000	30,00
MAQ085		1,000 ud	Báscula específica aérea.Acero galvanizado y tornillería antioxidante	400,000	400,00
		3,000 %	Costes indirectos	689,000	20,67
			Precio total redondeado por m .		709,67
11.10 MAQ10	ud	Balanza analítica de 0,1 kW de potencia. Capacidad de pesaje:			
			Sin descomposición		160,000
		3,000 %	Costes indirectos	160,000	4,80
			Precio total redondeado por ud .		164,80
11.11 MAQ11	ud	pH-metro portátil para productos sólidos refrigerados. Electrodo			
			Sin descomposición		70,000
		3,000 %	Costes indirectos	70,000	2,10
			Precio total redondeado por ud .		72,10
11.12 EQ01	ud	Carro con bandeja			
			Sin descomposición		22,000
		3,000 %	Costes indirectos	22,000	0,66
			Precio total redondeado por ud .		22,66

12 Seguridad y salud

12.1 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
12.2 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.			
O01OA060		0,100 h	Peón especializado	10,340	1,03
P23FJ370		1,000 ud	Extintor CO2 10 kg. carro	234,310	234,31
		3,000 %	Costes indirectos	235,340	7,06
		Precio total redondeado por ud .			242,40
12.3 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
12.4 PSS1	ud	Balizas			
P31SB010		1,000 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,040	0,04
P31SB040		1,000 ud	Cono balizamiento estándar. 50 cm	9,260	9,26
P31SB050		1,000 ud	Baliza luminosa intermitente	23,050	23,05
E17TE010		1,000 ud	CASETA PREF. 1 TRANSF. 3.280x2.380	6.673,440	6.673,44
E38BM110		1,000 ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA	81,460	81,46
E38BM090		1,000 ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS	50,440	50,44
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
E38PIC180		1,000 ud	EQUIPO ARNÉS DORSAL C/ANTICAÍDAS	23,050	23,05

E38PIC100	1,000 ud	TRAJE IMPERMEABLE	6,000	6,00
E38PIC200	1,000 ud	EQ. ARNÉS DORS./TORS./LAT C/A.C.	70,130	70,13
E38PIC140	1,000 ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD	2,330	2,33
E38PIC105	1,000 ud	TRAJE AGUA VERDE INGENIERO	15,000	15,00
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	7.033,320	211,00
		Precio total redondeado por ud .		7.244,32

13 Solados y Alicatados

13.1 E11ABC020	m2	Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710	3,21
O01OA050	0,300 h.	Ayudante	10,400	3,12
O01OA070	0,150 m2	Peón ordinario	10,340	1,55
P09AC040	1,050 m2	Azulejo color 15x15 cm. 1ª	8,180	8,59
A01MA140	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 C/ A.MIGA	53,180	1,06
A01AL090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,360	0,13
	3,000 %	Costes indirectos	17,660	0,53
		Precio total redondeado por m2 .		18,19
13.2 E11ABG010	m2	Alicatado con plaqueta de gres 19,8x19,8 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
O01OA030	0,235 h.	Oficial primera	10,710	2,52
O01OA050	0,235 h.	Ayudante	10,400	2,44
O01OA070	0,150 m2	Peón ordinario	10,340	1,55
P09AG010	1,050 m2	Azulejo gres 19,8x19,8 cm.	10,320	10,84
A01MA140	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 C/ A.MIGA	53,180	1,06
A01AL090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,360	0,13
	3,000 %	Costes indirectos	18,540	0,56
		Precio total redondeado por m2 .		19,10
13.3 E04SA010	m2	Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
E04SE070	0,100 m3	HORMIGÓN HA-25/B/20/Ila EN SOLERA	65,740	6,57
E04AM060	1,250 m2	ME 15x15 A Ø 6-6 B500T 6x2,2	3,080	3,85
	3,000 %	Costes indirectos	10,420	0,31
		Precio total redondeado por m2 .		10,73
13.4 E04SA020	m2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
E04SE070	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/B/20/Ila EN SOLERA	65,740	9,86
E04AM090	1,300 m2	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2	4,860	6,32
	3,000 %	Costes indirectos	16,180	0,49
		Precio total redondeado por m2 .		16,67

14 Gestión de residuos

14.1 M12GEST1	mes	Coste alquiler de contenedor 16m3 de capacidad para RCD.		
		Sin descomposición		90,000
	3,000 %	Costes indirectos	90,000	2,70
		Precio total redondeado por mes .		92,70

15 Control de Calidad

15.1 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
15.2 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 180°, acero	12,610	12,61
P32HC860	1,000 ud	Doblado-desdoblado 90°, acero	14,230	14,23
P32HC870	1,000 ud	L.elástico y t.rotura, acero	29,020	29,02
P32HC880	1,000 ud	Alargamiento rotura, acero	17,720	17,72
P32HC890	1,000 ud	Aptitud al soldeo en obra, acero	53,280	53,28
	3,000 %	Costes indirectos	153,910	4,62
		Precio total redondeado por ud .		158,53
15.3 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	53,880	53,88
P32EA030	1,000 ud	Resist.compresión, aislantes	64,590	64,59
P32EA040	1,000 ud	Geometría, aislantes	20,910	20,91
P32EA050	1,000 ud	Resist.flexión, aislantes	91,540	91,54
	3,000 %	Costes indirectos	230,920	6,93
		Precio total redondeado por ud .		237,85
15.4 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.		
P32EA070	1,000 ud	Geometría y aspecto,tubos PVC	75,970	75,97
P32EA150	1,000 ud	Resist.tracción de tubos de PVC	94,650	94,65
P32EA100	1,000 ud	Contracción enfriamiento PVC	37,320	37,32

PROYECTO DE INDUSTRIA DE DERIVADOS CÁRNICOS ELABORADOS EN LA LOCALIDAD DE VILLAMARTÍN DE CAMPOS (PALENCIA)

P32EA170	1,000 ud	Peso específico PVC de tuberías	37,000	37,00
P32EA090	1,000 ud	Reblandecimiento de PVC	129,880	129,88
	3,000 %	Costes indirectos	374,820	11,24
		Precio total redondeado por ud .		386,06
15.5 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
15.6 E39IEI060	ud	Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontanería 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

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 16: Estudio de Seguridad y salud.

INDICE ANEJO 16

1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.....	1
1.1. Justificación.....	1
1.2. Objeto.....	1
1.3. Contenido del EBSS.....	2
2. Datos generales.....	2
2.1. Agentes.....	2
2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución.....	2
2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno	2
2.4. Características generales de la obra.....	3
2.4.1. Cimentación	3
2.4.2. Estructura de contención.....	3
2.4.3. Estructura horizontal	3
2.4.4. Fachadas	3
2.4.5. Soleras y forjados sanitarios.	3
2.4.6. Cubierta	3
2.4.7. Partición interior.....	3
2.4.8. Instalaciones	3
3. Medios de auxilio	3
3.1. Medios de auxilio en obra	4
3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos	4
4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.....	4
4.1. Vestuarios	4
4.2. Aseos	5
4.3. Comedor	5
5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	5
5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	7
5.1.1. Instalación eléctrica provisional.....	7
5.1.2. Vallado de obra	8
5.2. Durante las fases de ejecución de la obra.....	8

5.2.1. Cimentación	8
5.2.2. Estructura.....	8
5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores.....	9
5.2.4. Cubiertas.....	9
5.2.5. Particiones.	10
5.2.6. Instalaciones en general.	10
5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.	11
5.3.1. Puntales.	11
5.3.2. Torre de hormigonado.....	11
5.3.3. Escalera de mano.....	11
5.3.4. Andamio de borriquetas.	12
5.3.5. Plataforma de descarga	12
5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas.....	12
5.4.1. Pala cargadora.	13
5.4.2. Retroexcavadora.....	13
5.4.3. Camión de caja basculante	13
5.4.4. Camión para transporte.....	13
5.4.5. Camión grúa.....	14
5.4.6. Montacargas.....	14
5.4.7. Hormigonera.....	15
5.4.8. Vibrador.....	15
5.4.9. Martillo picador.....	15
5.4.10. Maquinilla.....	16
5.4.11. Sierra circular.....	16
5.4.12. Sierra circular de mesa.....	16
5.4.13. Cortadora de material cerámico.....	17
5.4.14. Equipo de soldadura.....	17
5.4.15. Herramientas manuales diversas.....	17
6. Identificación de los riesgos laborales evitables.....	18
6.1. Caídas al mismo nivel.....	18

6.2. Caídas a distinto nivel.....	18
6.3. Polvo y partículas.....	18
6.4. Ruido.....	19
6.5. Esfuerzos.....	19
6.6. Incendios.....	19
6.7. Intoxicación por emanaciones.....	19
7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	19
7.1. Caída de objetos.....	19
7.2. Dermatitis.....	20
7.3. Electrocuciiones.....	20
7.4. Quemaduras.....	20
7.5. Golpes y cortes en extremidades.....	20
8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y Mantenimiento.....	20
8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	21
8.2. Trabajos en instalaciones.....	21
8.3. Trabajos con pinturas y barnices.....	21
9. Trabajos que implican riesgos especiales.....	21
10. Medidas en caso de emergencia.....	22
11. Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	22
12. Normativa y legislación aplicables.....	22
12.1. Seguridad y salud.....	22
12.1.1. Sistemas de protección colectiva.....	28
12.1.1.1. Protección contra incendios.....	28
12.1.2. Equipos de protección individual.....	30
12.1.3. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	31
12.1.3.1. Material médico.....	31
12.1.4. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.....	31
12.1.5. Señalización provisional de obras.....	34
12.1.5.1. Balizamiento.....	34

12.1.5.2 Señalización horizontal.....	35
12.1.5.3 Señalización vertical.....	35
12.1.5.4 Señalización manual.....	35
12.1.5.5. Señalización de seguridad y salud.....	35
13 Pliego de condiciones.....	40
13.1 Pliego de cláusulas administrativas.....	40
13.1.1 Disposiciones generales.....	40
13.1.1.1 objeto del pliego de condiciones generales.....	40
13.1.2 Disposiciones facultativas.....	40
13.1.3 Formación en seguridad.....	44
13.1.4 Reconocimientos médicos.....	44
13.1.5 Salud e higiene en el trabajo.....	44
13.1.6 Documentación de la obra.....	45
13.2 pliego de condiciones técnicas particulares.....	47
13.2.1 Condiciones de los medios de protección.....	47
13.2.1.1 equipos de protección INDIVIDUAL (api).....	48
13.2.1.2 equipos de protección colectiva.....	49
13.2.2 Condiciones técnicas de la maquinaria.....	50
13.2.3 Condiciones técnicas de la instalación eléctrica.....	51
13.2.4 Instalaciones provisionales de confort y salud.....	52

1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

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 (201 días).
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

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.

1.3. 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.

2. Datos generales

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 Gairaud
- Autor del proyecto: Aitana De Prado Viargues
- Constructor - jefe de obra: Designado por el promotor.
- Coordinador de seguridad y salud: Designado por el promotor.

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 una industria de elaboración de derivados cárnicos.
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 492.114,11 Euros
- Núm. máx. Operarios: 10

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará 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.

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: 34170 Villamartín de Campos
- Accesos a la obra: Sin dificultad
- Edificaciones colindantes: Nave agrícola.

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:

2.4.1. Cimentación

Cimentación de hormigón armado

2.4.2. Estructura de contención

Muro perimetral de hormigón.

2.4.3. Estructura horizontal

Estructura de acero.

2.4.4. Fachadas

Realizada con panel sándwich.

2.4.5. Soleras y forjados sanitarios

Soleras de hormigón.

2.4.6. Cubierta

La cubierta es a dos aguas y está fabricada con panel tipo sándwich de poliuretano.

2.4.7. Partición interior

Las particiones se realizan con muros de pladur.

2.4.8. Instalaciones

Instalaciones de calefacción, frigorífica, iluminación, electrificación, fotovoltaica fontanería y saneamiento.

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.

3.1. Medios de auxilio en obra

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

Su contenido mínimo será:

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

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

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, y EMPLAZAMIENTO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros Auxilios	Botiquín	En la obra
Asistencia primaria-Urgencias	Hospital General Rio Carrión Palencia	13 km

La distancia al centro asistencial más próximo Hospital Rio Carrión se estima en 12 minutos, en condiciones normales de tráfico.

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.

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.

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 seca-manos 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

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.

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.
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída

- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.

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

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anti-clavos.
- 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 anti-impactos.
- Protectores auditivos.

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.

5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones 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

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.

5.2. Durante las fases de ejecución

5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes:

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

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

5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- 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

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 anti caída

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.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.

- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja anti lumbago.
- Gafas de seguridad anti impactos
- Protectores auditivos.

5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones 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.

5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

5.3.1. Puntuales

- 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.

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.

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 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 anti-caída.

5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

5.3.5. 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.

5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y

Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artefacto

Mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

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.

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.

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.

5.4.5. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

5.4.6. Montacargas

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.

- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra anti-obstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

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
- 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

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

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.

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.
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

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.

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 indicado 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.

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.
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

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.

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 anti- proyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anti- contactos 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.

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.

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.

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.

6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas anti-polvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

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.

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.

6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.

- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

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.

7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

7.3. Electroclusiones

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.

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.

7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

12. NORMATIVA Y LEGISLACION APLICABLES

12.1. 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

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

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

12.1.1. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección 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. Equipos de protección individual

Real decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Completado por:

Resolución de 27 de mayo de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 25 de abril de 1996, por la que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Resolución de 27 de mayo de 2002 del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: 4 de julio de 2002

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

Resolución de 26 de mayo de 2020 del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 20 de junio de 2020

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

12.1.3. Medicina preventiva y primeros auxilios

12.1.3.1. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

12.1.4. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

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

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Sentencia de 17 de febrero de 2004, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el inciso 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al Reglamento Electrónico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

Sentencia de 17 de febrero de 2004 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

Completado por:

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, 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

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Real Decreto 298/2021, de 27 de abril, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

Real Decreto 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28 de abril de 2020

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

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 ECE/983/2019, de 26 de septiembre, 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

12.1.5. Señalización provisional de obras

12.1.5.1. 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

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

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.

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

12.1.5.2. 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

2.1.5.3. 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

12.1.5.4. 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

12.1.5.5. 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

13 Pliego de condiciones

13.1 Pliego de Capsulas Administrativas

13.1.1 Disposiciones generales

13.1.1.1 Objeto del pliego de condiciones generales.

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 interviene en materia de seguridad y salud, asico como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas , las protecciones individuales y colectivas de la construcción del proyecto de edificación de una industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartin de Campos , Palencia.

El pliego de condiciones se redacta con el fin de evitar cualquier posibilidad de accidente o enfermedad profesional , que puede ocasionarse durante el transcurso de la ejecución

de la obra o en futuras trabajas de conservación , reparación y mantenimiento del edificio construido.

13.1.2 Disposiciones facultativas

Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

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.

Contratista y subcontratista

Según la definición del artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de

Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigible, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan. Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Dirección facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa: El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

Coordinador de seguridad y salud

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:

- 1.- 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.
- 2.- 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.
- 3.- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- 4.- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- 5.- Coordinar las acciones y funciones de control de la correcta aplicación de los distintos métodos de trabajo.
- 6.- 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.

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.

Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán en conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

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 utilizarlos 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.

Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- 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.

13.1.3 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.

13.1.4 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.

13.1.5 Salud e higiene en el trabajo

Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

13.1.6 Documentación de la obra

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.

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.

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.

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.

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.

Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior.

En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

13.2 PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

13.2.1 Condiciones de los medios de protección

Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil desechándose a su término.

Como dice su nombre, son equipos individuales, y por tanto no deben ser compartidos entre trabajadores, salvo equipos que no impliquen consideraciones higiénicas, como cinturones, etc.

Así mismo el trabajador tiene la obligación de mantener los equipos que le son entregados en perfectas condiciones y los debe utilizar de manera correcta a como se le debe indicar antes de su utilización. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección individual que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, será desechado y reemplazado al momento. Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán reemplazadas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

13.2.1.1 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)

Todo equipo de protección individual llevará marcado europeo CE, que lo da como correcto para su uso previsto, y no otro.

En los casos en que no lleve marcado CE será desechado para su uso.

La Dirección Técnica de obra con el auxilio del Delegado de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra debería ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que la Dirección Técnica de la obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

Cinturón de Seguridad.

Sus componentes serán:

- Cuerda de amarre con o sin amortiguador y mosquetón.
- Faja con hebilla/s
- Argolla y arnés torácico.

Reunirán las siguientes características:

- Serán de cincha tejida en lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada, o en su defecto de cuero curtido al cromo o al tanino.
- Irán provistos de anillas, donde pasarán la cuerda salvavidas, aquellas no podrán ir sujetas por medio de remaches.

La cuerda salvavidas podrá ser:

- De nylon, con un diámetro de doce milímetros.
- De cáñamo de Manila, con un diámetro de diecisiete milímetros.

Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. La longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias más cortas posibles.

Queda prohibido el cable metálico, en la cuerda salvavidas, tanto por el riesgo de contacto con las líneas eléctricas cuanto por su menor elasticidad para tensión en caso de caída.

Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados, que comprometan su resistencia calculada para el cuerpo humano en caída libre, en recorrido de cinco metros.

Ropa

Se considera la unidad de cada uno de los elementos siguientes:

Casco, Traje aislante, cubrecabezas, guantes, botas, polainas, máscara, equipo de respiración autónoma y ropa de protección contra el riesgo:

- Casco: Será de material incombustible o de combustión lenta.
- Traje; Los materiales utilizados para la protección integral serán;
 - *Amianto.
 - *Tejidos aluminizados.

Los tejidos aluminizados constarán de tres capas y forro:

- Capa exterior: Tejido aluminizado para reflejar el calor de radiación.
- Capa intermedia: Resistente al fuego (amianto, fibra de vidrio, etc.).

- Capa interior: Aislante térmico (amianto, espuma de polivinilo, etc.).
- Forro: Resistente y confortable (algodón ignífugo).
- Cubrecabezas: Provisto de una visera de amianto o tejido aluminizado.
- Protección de las extremidades: Deberán de ser:Cuero,Fibra nomex,Amianto, Amianto forrado interiormente de algodón, Lana ignífuga, Tejido aluminizados.
- Máscara: Los filtros mecánicos deberán retener partículas de diámetro inferior 1 micra, constituidas principalmente por carbón u hollín. Los químicos y mixtos contra monóxido de carbono, cumplirán las características y requisitos superando los ensayos especificados en la Norma Técnica Reglamentaria N.T.-12.
- Equipo de respiración autónoma: De oxígeno regenerable.De salida libre.
- Mono de trabajo: Serán de tejido ligero y flexible, serán adecuados a las condiciones ambientales de temperatura y humedad. Ajustarán bien al cuerpo. Cuando las mangas sean largas, ajustarán por medio de terminaciones de tejido elástico. Se eliminarán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc. Para trabajar bajo la lluvia el tejido será impermeable. Cuando se use en las proximidades de vehículos en movimiento, será, a ser posible, de color amarillo o anaranjado, complementándose con elementos reflectantes. Permitirán una fácil limpieza y desinfección. Se dispondrá de dos monos de trabajo. Las prendas de hule se almacenarán en lugares bien ventilados, lejos de cualquier fuente de calor. No se guardarán enrolladas en cajones o espacios cerrados .Periódicamente se comprobará el estado de costuras, ojales, cremalleras etc.

13.2.1.2 EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA

Vallas de cierre.

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección. Estas vallas se situaran en el límite de la parcela y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

- Tendrán altura suficiente.
- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos y puerta independiente de acceso de personal.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

Cumplirán lo dispuesto en el apartado 11 de la parte C del anexo IV del Real Decreto

Vallas de protección:

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos o de madera. Dispondrán de patas para mantener su estabilidad.

Escalera de mano:

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes y cumplirán lo especificado en la normativa vigente. Sobresaldrán 1 metro por encima de la cota superior de trabajo.

Extintores:

Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente y se localizarán en cada maquinaria pesada y en oficina general en obra.

Mallas y barandillas en altura:

Cumplirán la misma altura que las de delimitación, de 90 cm. y estarán diseñadas para sufrir un empuje de una persona (150 kp) y no desprenderse. Las mallas se colocarán en todo el perímetro de forjados en su caso y se revisarán periódicamente para mantenerlas en perfecto estado de conservación. Serán sustituidas en caso de apreciarse roturas, y se aconseja la realización de pruebas periódicas con pesos reales (100 kg.) para comprobar su utilidad.

Castillete para montaje de encofrados de pilares y hormigonado de éstos:

Estructura tubular con ruedas y plataforma de tablonos trabados de 7 cm. Con barandillas metálicas o similares con pasamanos, rodapié y barra intermedia. Contará con escalera metálica de acceso a plataforma. La base contará con ruedas y mecanismo de bloqueo para periodos de trabajo.

13.2.2 Condiciones técnicas de la maquinaria

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como hormigoneras serán instaladas por personal competente y debidamente autorizada.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Dirección Técnica de la obra con la ayuda del Vigilante de Seguridad la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Dirección Técnica de la obra proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

13.2.3 Condiciones técnicas de la instalación eléctrica

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la documentación de proyecto, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios. La distribución de cada una de las líneas así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrostático y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60°C.

Los conductores de la instalación se identificaron por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro: Para el conductor neutro.
- Amarillo/Verde: Para el conductor de tierra y protección.
- Marrón/Negro/Gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

- Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.

-Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, con curva térmica de corte.

La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de corto circuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

-Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementaron con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocaron placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

12.2.4 Instalaciones provisionales de confort y salud

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 dotada de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Vestuarios

Estas instalaciones están dispuestas próximas a los puestos de trabajo y de fácil acceso. En su interior se deben de situar los asientos y taquillas independientes con espacio suficiente para guardar ropa y calzado en su interior. Se dispondrá de una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a ese vestuario con una altura mínima de 2,30 m.

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 seca-manos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de bb. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS
AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

DOCUMENTO II: PLANOS

**Proyecto de una industria de derivados
cárnicos en el municipio de Villamartín
de Campos (Palencia)**

Alumna: Aitana De Prado Viargues
Tutor: Javier Carlos Rodríguez Álvarez
Cotutor: Gonzalo Fernández De Córdoba

DOCUMENTO II- PLANOS

ÍNDICE PLANOS

- PLANO 1: Localización y emplazamiento.
- PLANO 2: Situación.
- PLANO 3: Urbanización de la parcela.
- PLANO 4: Replanteo.
- PLANO 5: Diseño en planta.
- PLANO 6: Dimensionado salas.
- PLANO 7: Maquinaria.
- PLANO 8: Alzados generales.
- PLANO 9: Cimentación.
- PLANO 10: Detalles constructivos.
- PLANO 11: Estructura 1.
- PLANO 12: Estructura 2.
- PLANO 13: Cubierta.
- PLANO 14: Instalación eléctrica e iluminación.
- PLANO 15: Instalación Fontanería
- PLANO 16: Instalación saneamiento.
- PLANO 17: Instalación de calefacción.
- PLANO 18: Instalación fotovoltaica.
- PLANO 19: Instalación contra incendios.
- PLANO 20: Carrilería.
- PLANO 21: Flujo de procesos
- PLANO 22: Esquema unifilar.

A nivel Europeo:



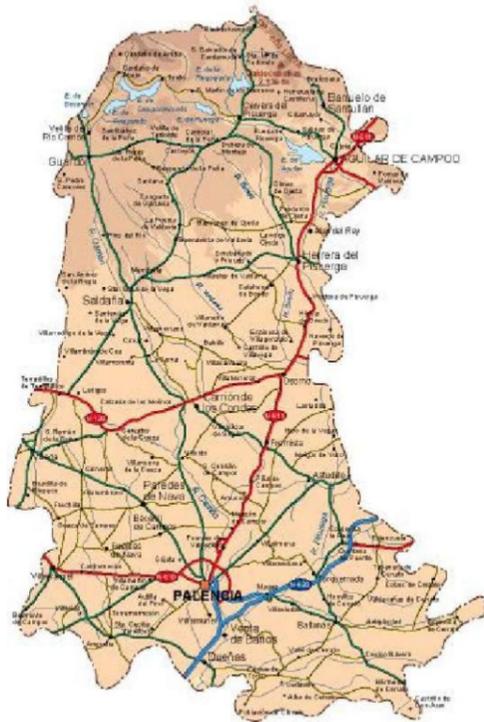
A nivel Nacional:



A nivel Regional:



A nivel Provincial:



A nivel Local:

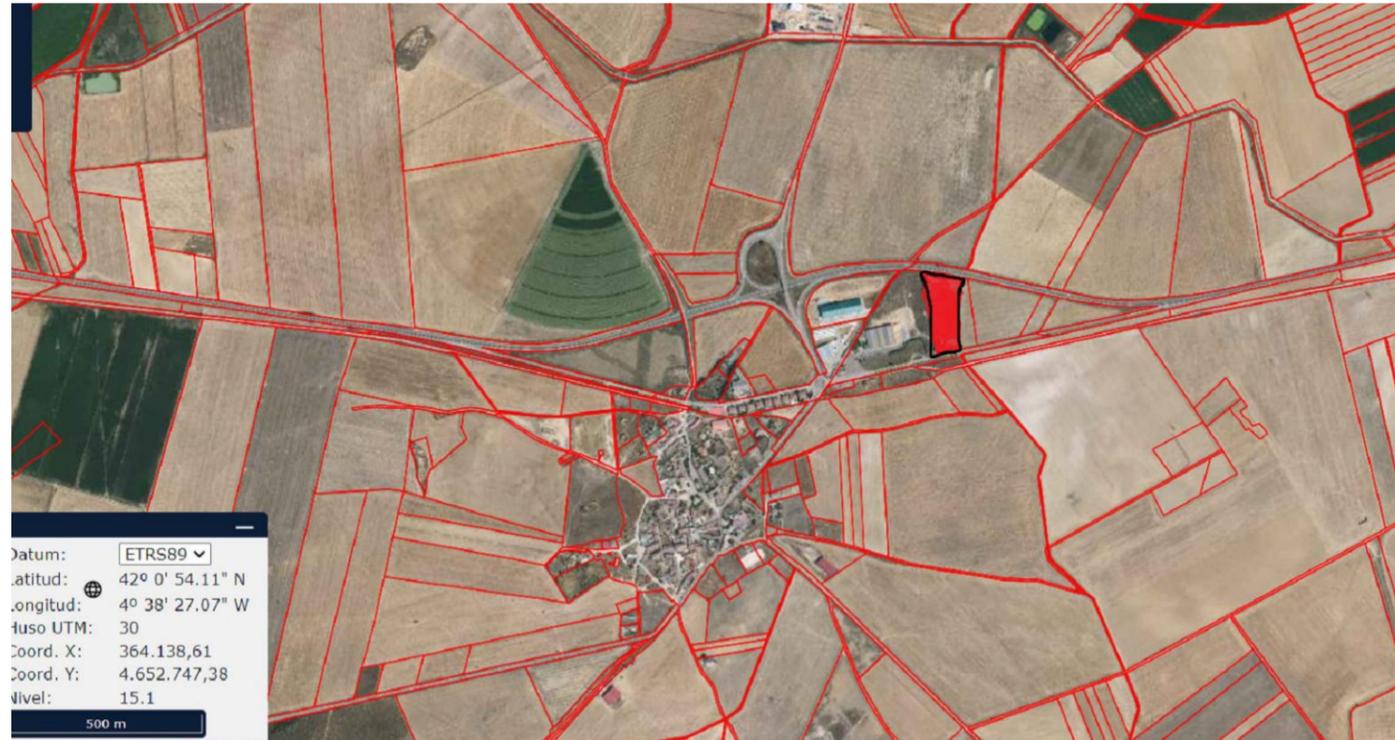


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

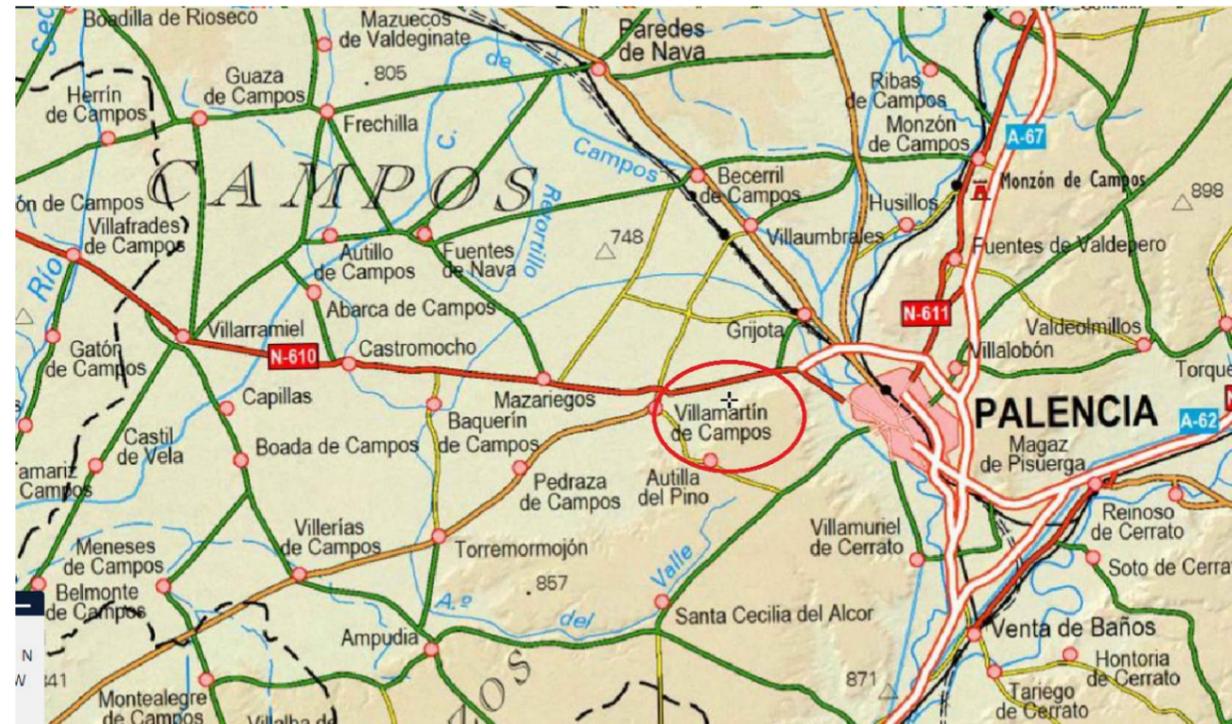
<p>Promotor</p> <p>Manuel De Prado Gairoud</p>	<p>Sin escala</p> <p>Escala</p>	<p>1</p> <p>Nº Plano</p>
<p>Título del plano</p> <p>Localización y Situación</p>		<p>Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias</p> <p>Alumno: Aitana De Prado Viargues</p> <p>Fecha: 10/06/23</p>



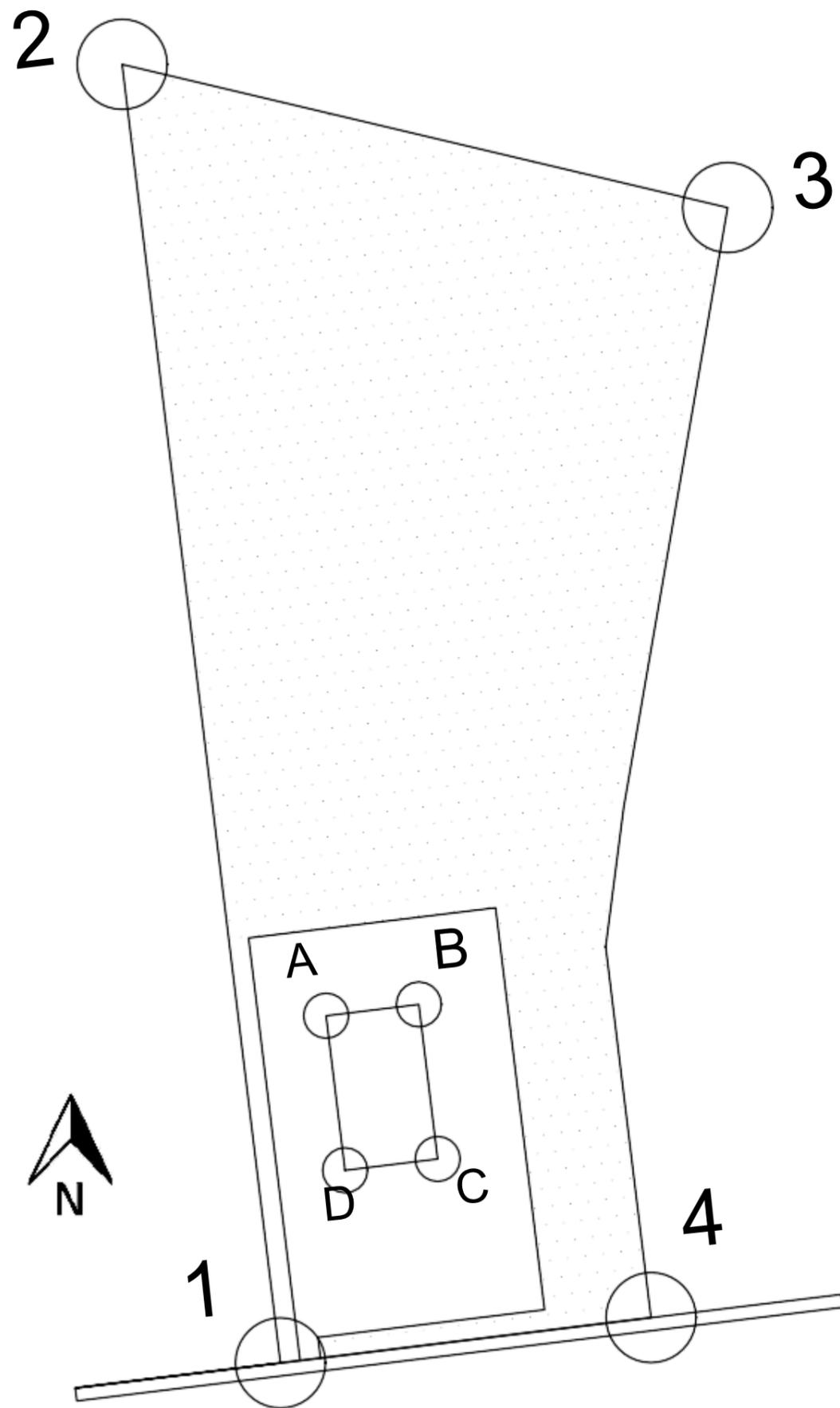
Localización: Villamartín De Campos ,
Palencia

Referencia catastral:
34220A503000070000AH

Parcela 7 Poligono 503



		UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)				
Promotor: Manuel De Prado Gairoud		Escala: sin escala	Nº Plano: 2	
Título del plano: Emplazamiento		Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias Alumno: Aitana De Prado Viargues Fecha: 10/06/23		



COORDENADAS RELATIVAS DE LA PARCELA

Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y
Punto 1	362942,2500	4653299,2200
Punto 2	382897,8600	4653465,6400
Punto 3	362898,3900	4653449,5100
Punto 4	362986,1100	4653276,7500
A	362942,2500	4653299,2200
B	362956,7100	4693333,8900
C	362963,1600	4653306,1100
D	362942,2500	4653299,2200



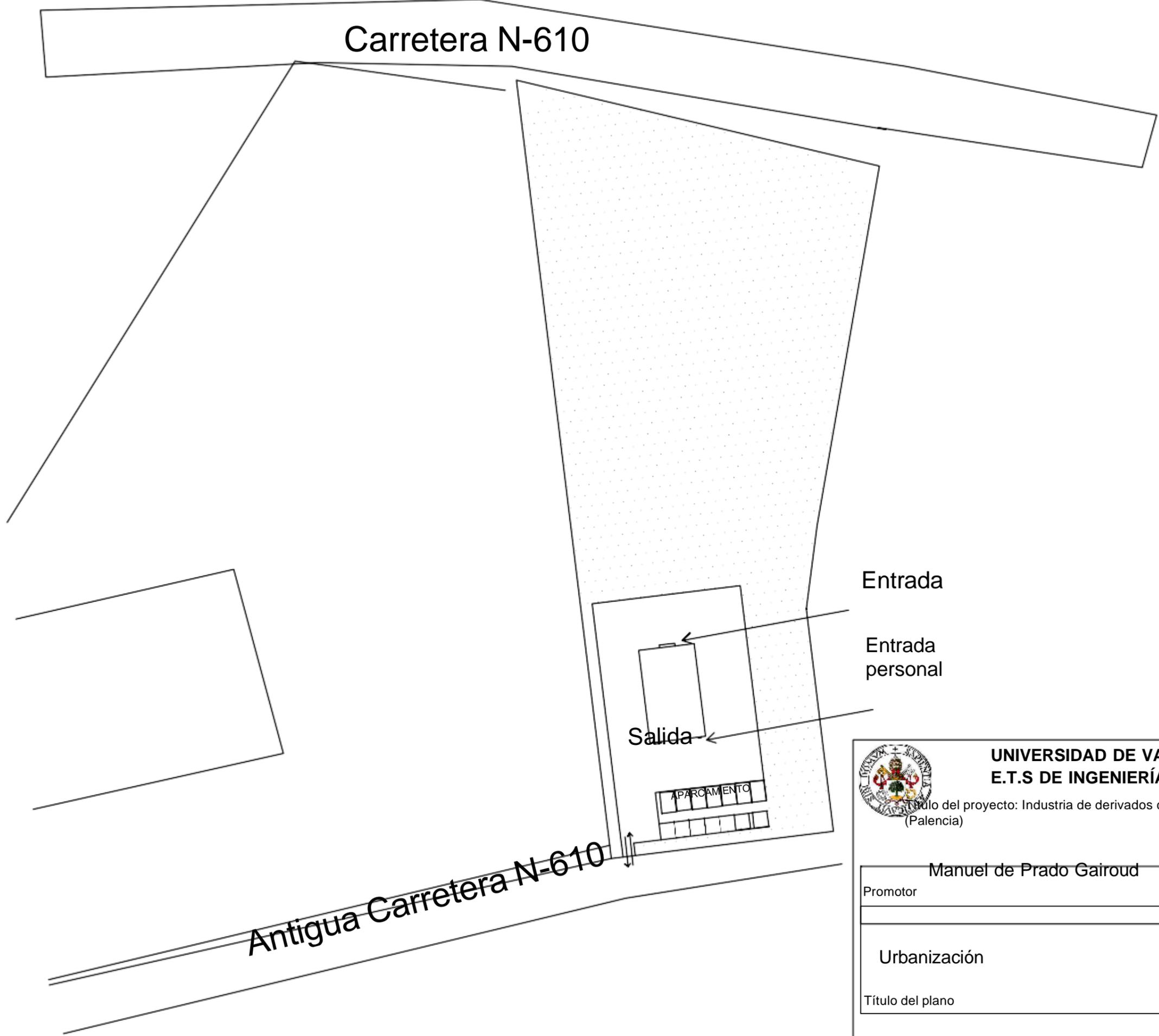
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Manuel de Prado Gairoud	1/250	3
Promotor	Escala	Nº Plano
Replanteo	Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias Alumno: Aitana De Prado Viargues	
Título del plano	Fecha: 10/06/23	

Carretera N-610

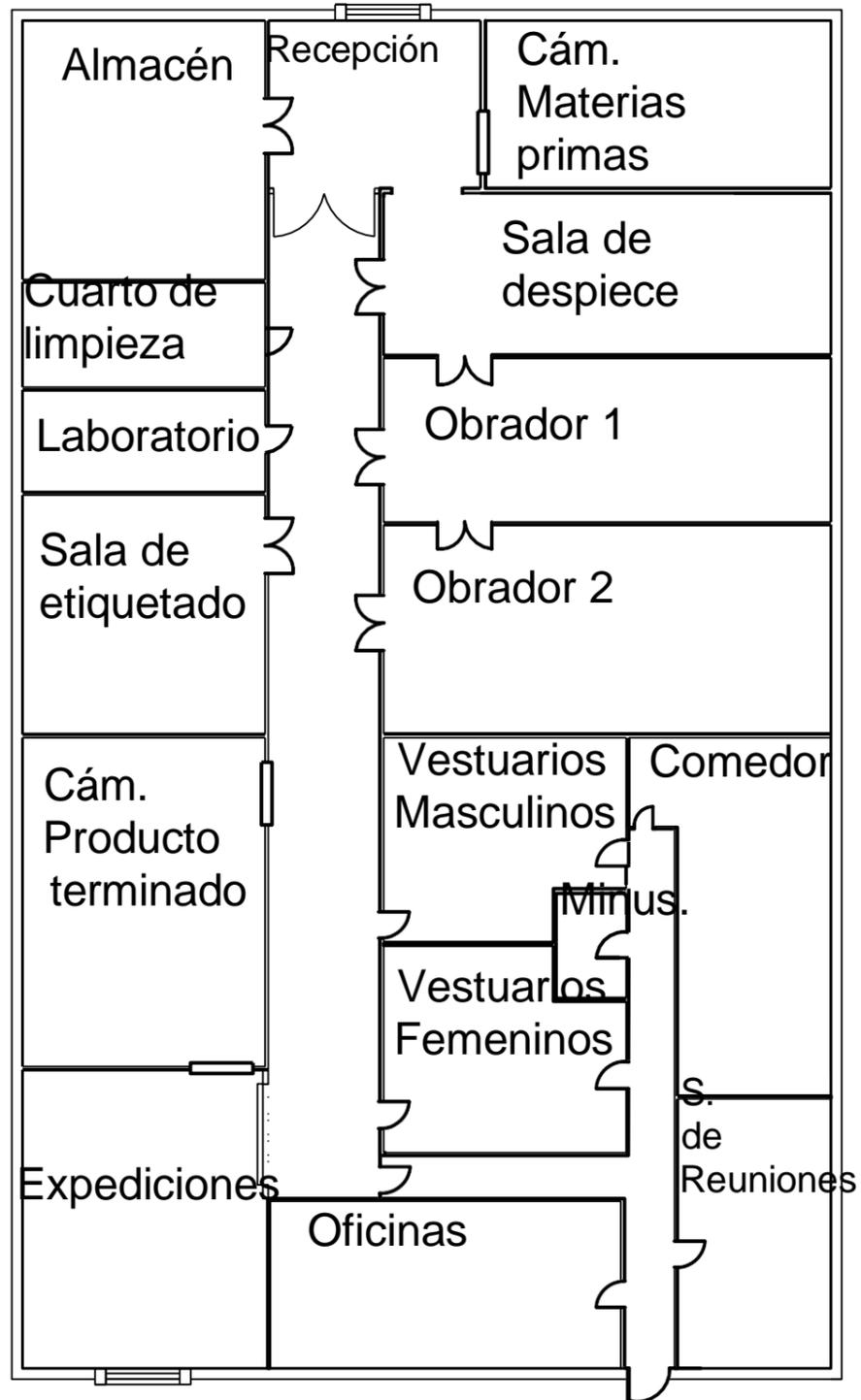


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Promotor	Manuel de Prado Gairoud	Escala	1/250	Nº Plano	4
Título del plano	Urbanización	Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias			
		Alumno: Aitana De Prado Viargues			
		Fecha: 10/06/23			

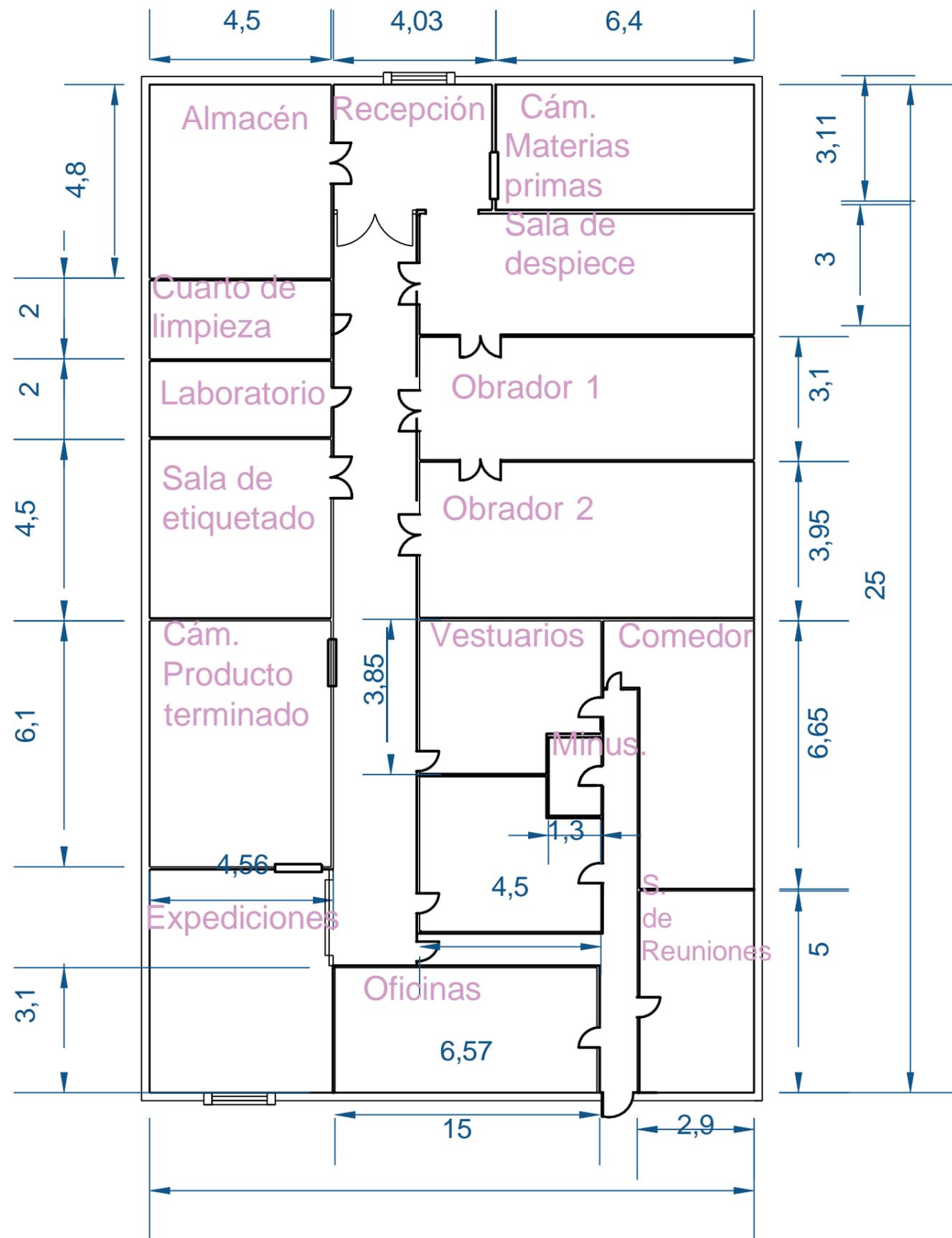


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Promotor	Manuel De Prado Gairaud	Escala	1/100	Nº Plano	5
Título del plano	Diseño en planta	Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias			
		Alumno: Aitana De Prado Viargues			
		Fecha: 11/06/23			

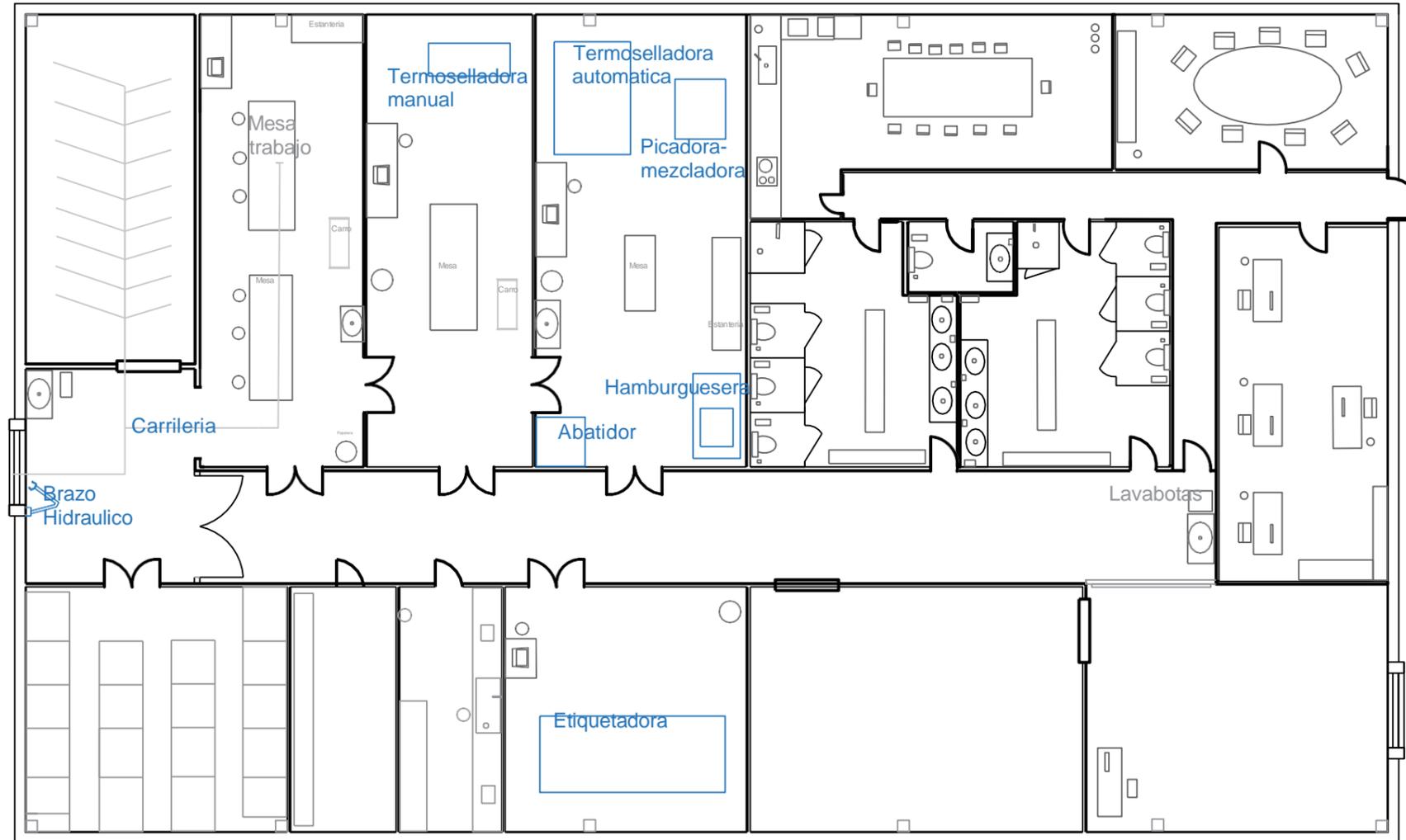


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Promotor	Manuel De Prado Gairaud	Escala	1/100	Nº Plano	6
Título del plano	Dimensionamiento salas		Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias Alumno: Aitana De Prado Viargues		
			Fecha: 11/06/23		



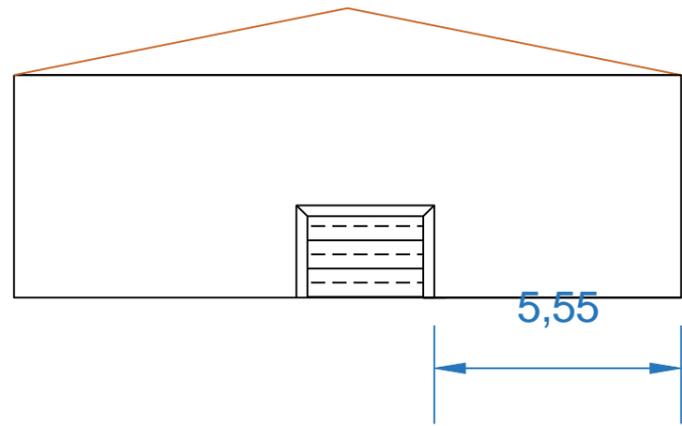
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



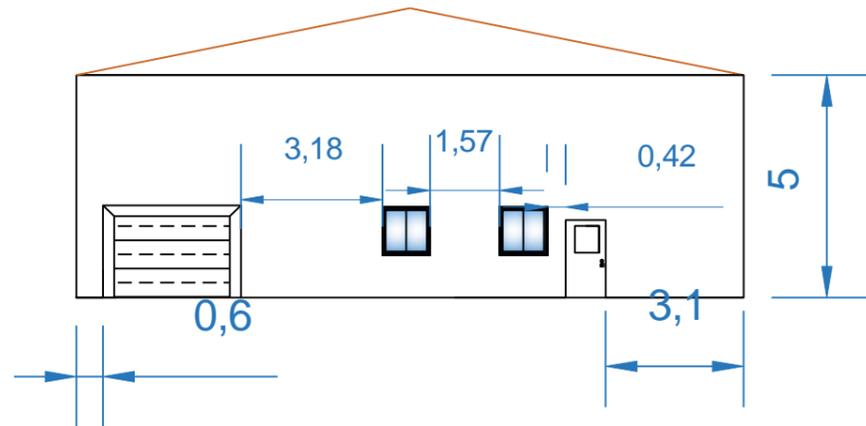
Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

<p>Manuel De Prado Gairoud Promotor</p>	<p>1/100 Escala</p>	<p>7 Nº Plano</p>
---	-------------------------	-----------------------

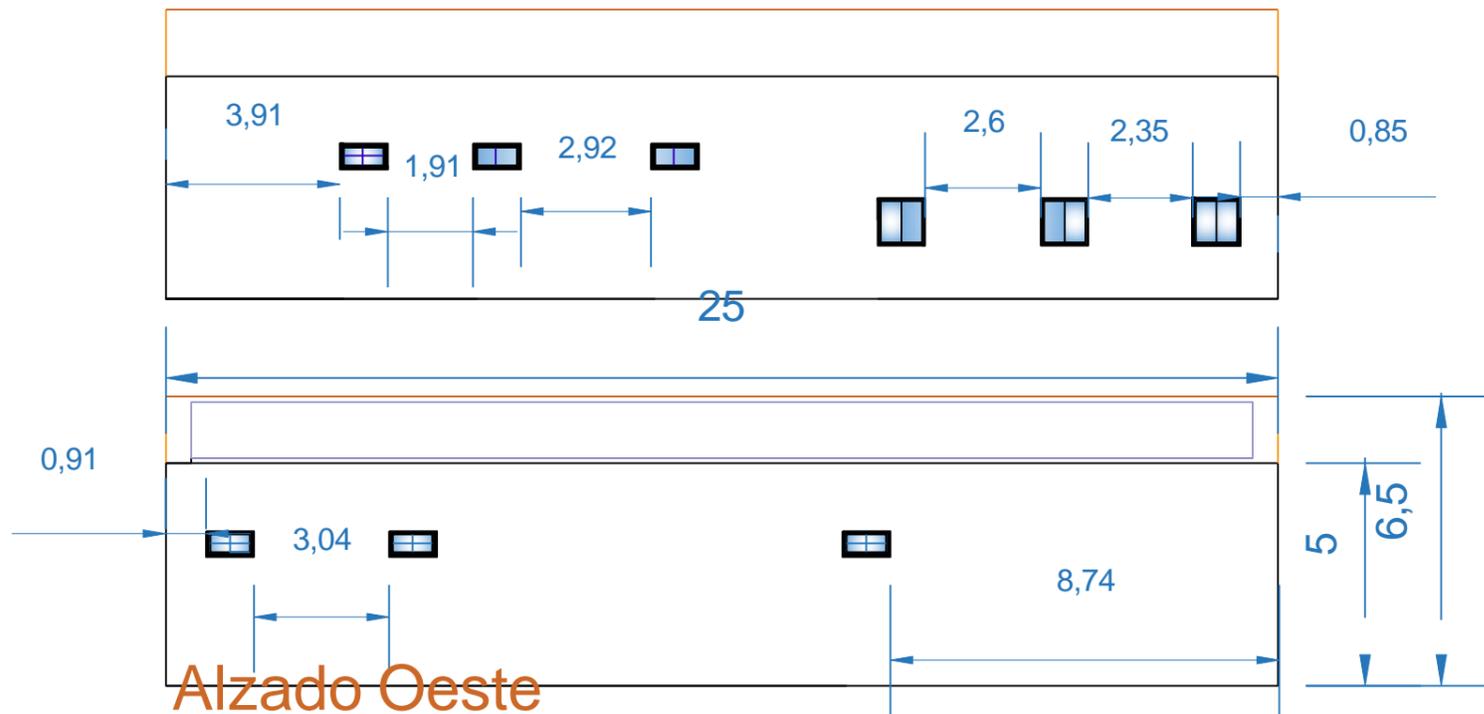
<p>Maquinaria Título del plano</p>	<p>titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias Alumno: Aitana De Prado Viargues Fecha: 12/06/23</p>
--	---



Alzado Norte

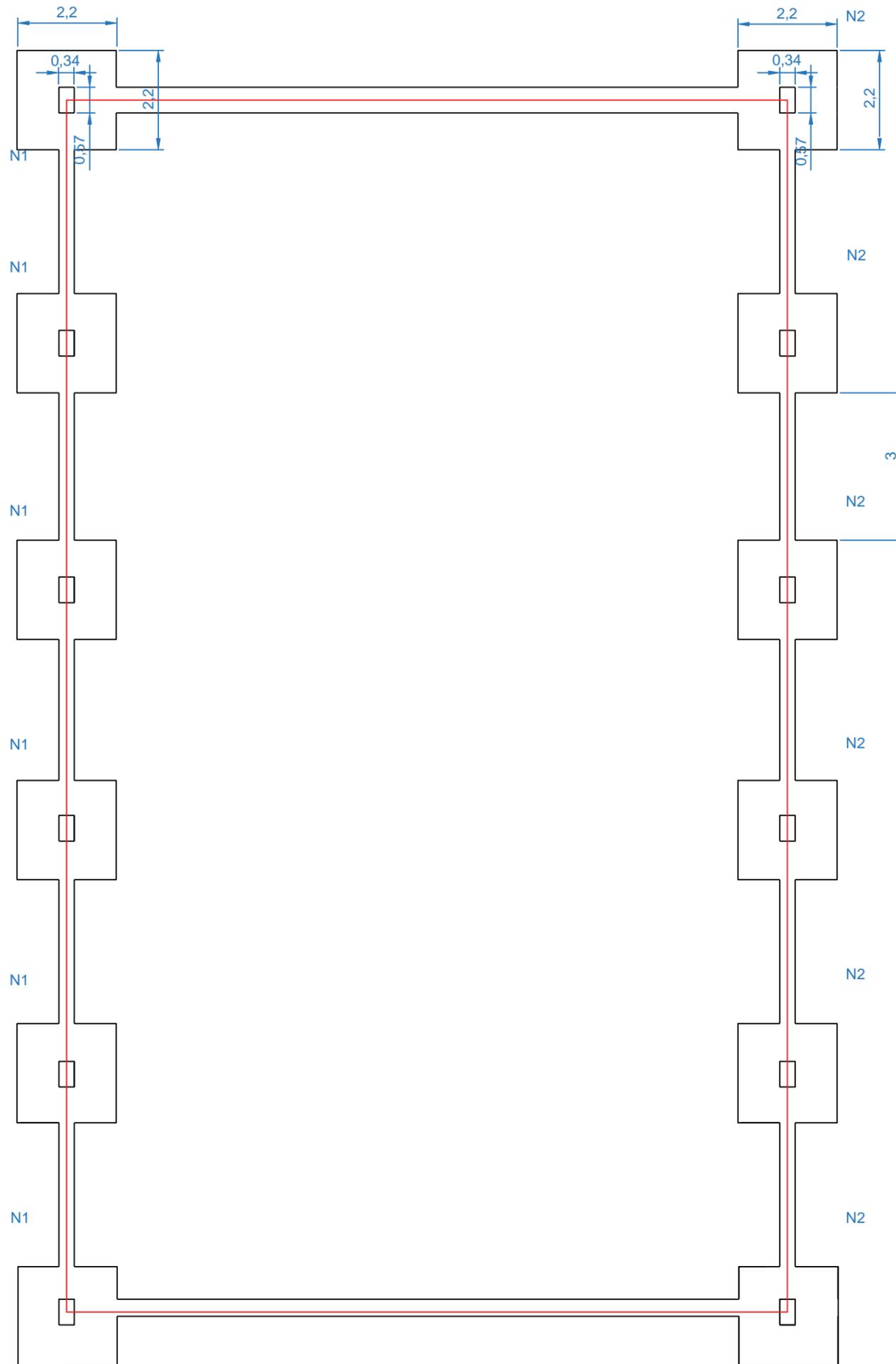


Alzado Sur



Alzado Oeste

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)		
Promotor: Manuel De Prado Gairoud	Escala: 1/100	N° Plano: 8	
Título del plano: Alzados Generales	Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias Alumno: Aitana De Prado Viargues		Fecha: 16/06/23



Nudo 1

Placa base (mm) : 570 x 340x 25
 Anc principal (mm): 4120 x 340
 Cartelas (mm): 570 x 150x 12
 Dimensiones (m) 2.200x2.200x0.800
 Pernos placas de Anclaje : 2 Ø20
 Tipo de Hormigón: HA-25/P/20/IIA
 Vigas de atado: Arm.Sup:2x12
 Arm Inf: 2x12

Nudo 2

Placa base (mm) : 570 x 340x 25
 Anc principal (mm): 4120 x 340
 Cartelas (mm): 570 x 150x 12
 Dimensiones (m) 2.200x2.200x0.800
 Pernos placas de Anclaje : 2 Ø20
 Tipo de Hormigón: HA-25/P/20/IIA
 Vigas de atado: Arm. Sup:2x12
 Arm Inf: 2x12

CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL				
HORMIGÓN				
Elemento estructural	Nivel de control	Coficiente 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	Coficiente 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
EJECUCIÓN				
Tipo de acción	Nivel de control	Coficiente 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	

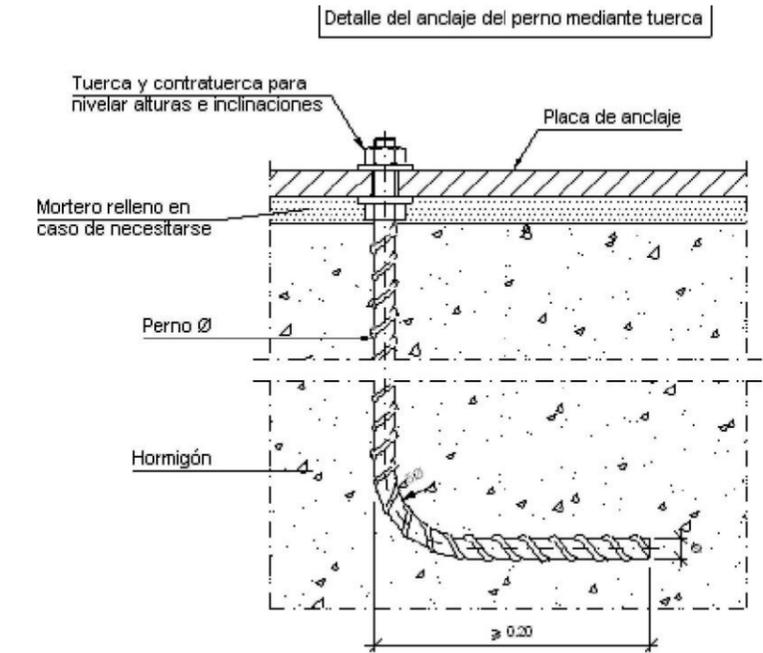
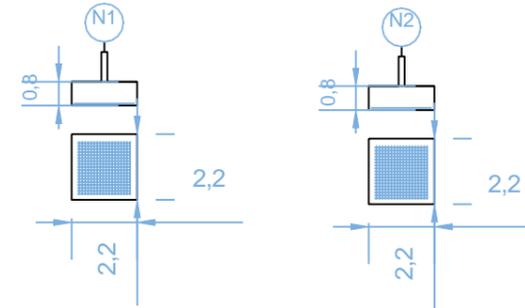
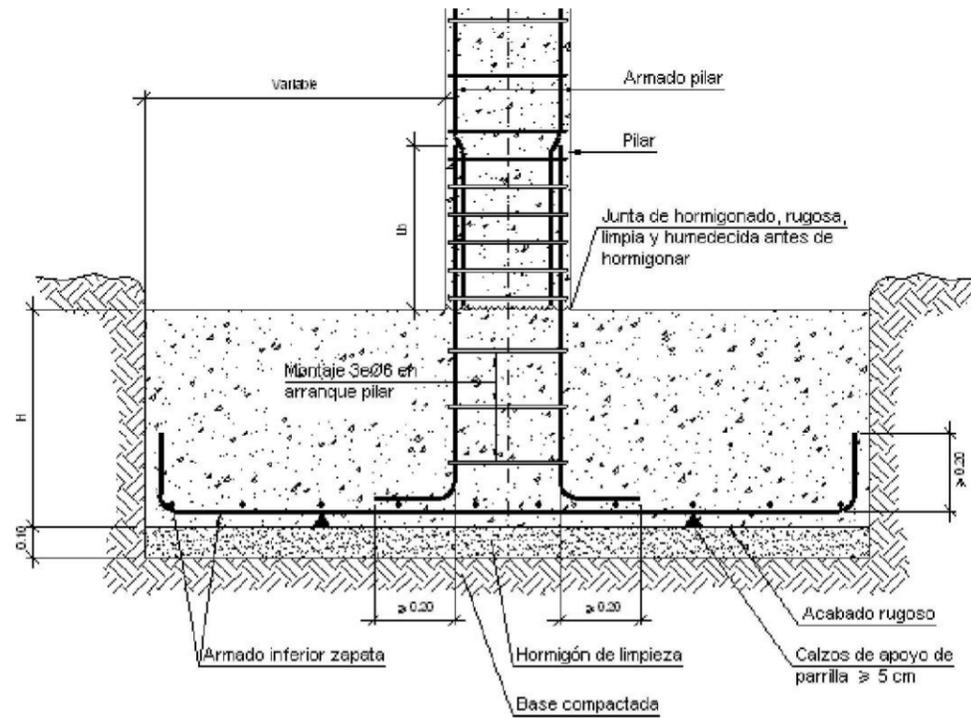


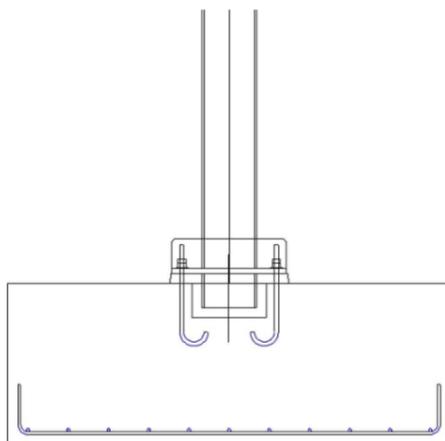
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



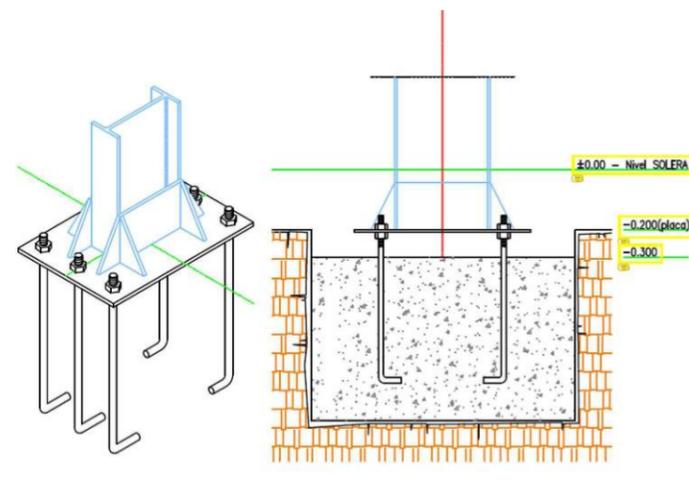
Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Promotor Manuel De Prado Gairaud	Escala 1/100	Nº Plano 9
Título del plano Cimentación	titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias Alumno: Aitana De Prado Viargues	
Fecha: 20/06/2023		





Base
Placa base (mm) : 570 x 340x 25
Anc principal (mm): 4120 x 340
Cartelas (mm): 570 x 150x 12
Zapata
Dimensiones (m) 2.200x2.200x0.800

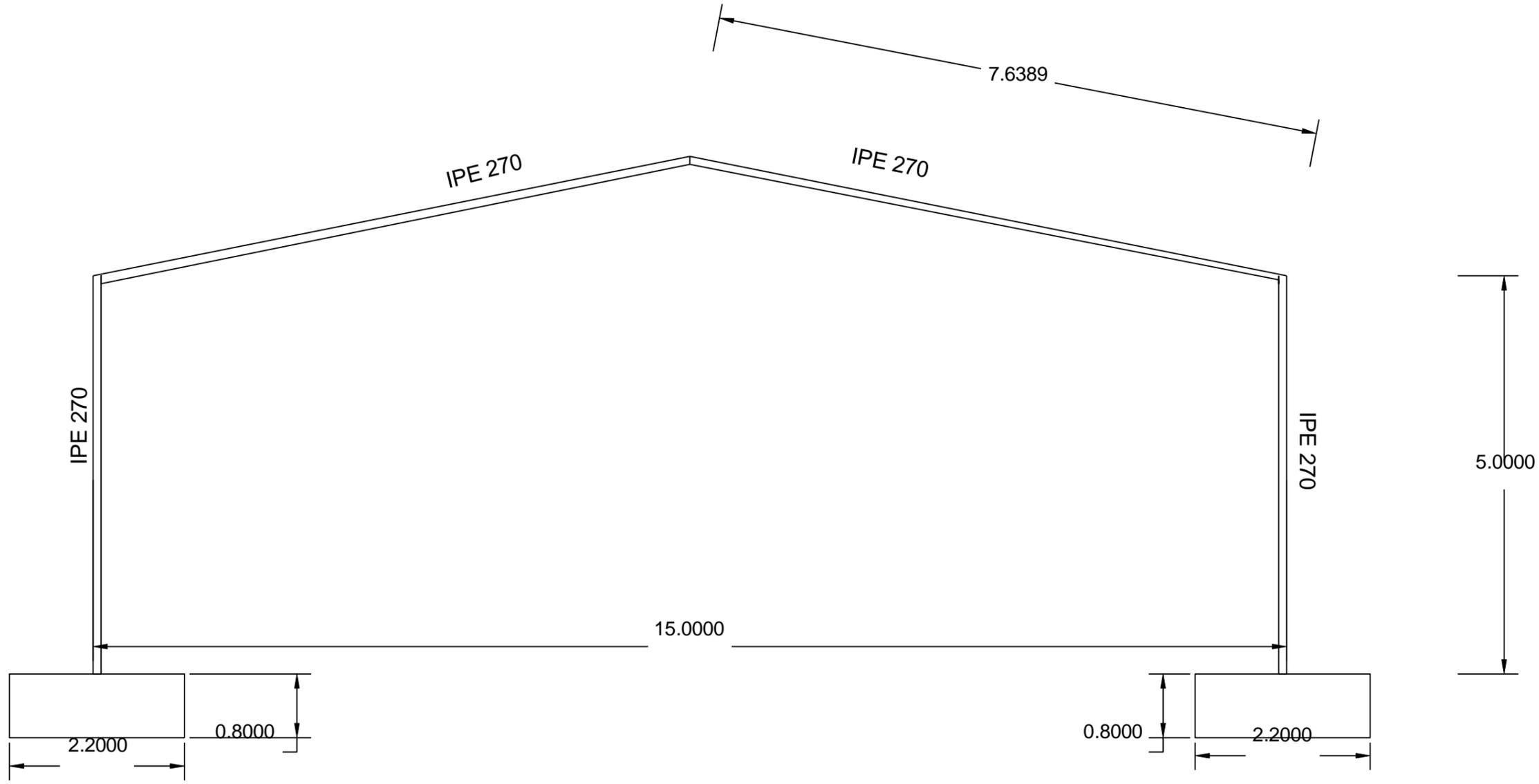


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Manuel De Prado Gairaud Promotor	sin escala Escala	10 Nº Plano
Detalles constructivos Título del plano	titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias Alumno: Aitana De Prado Viargues Fecha: 20/06/23	

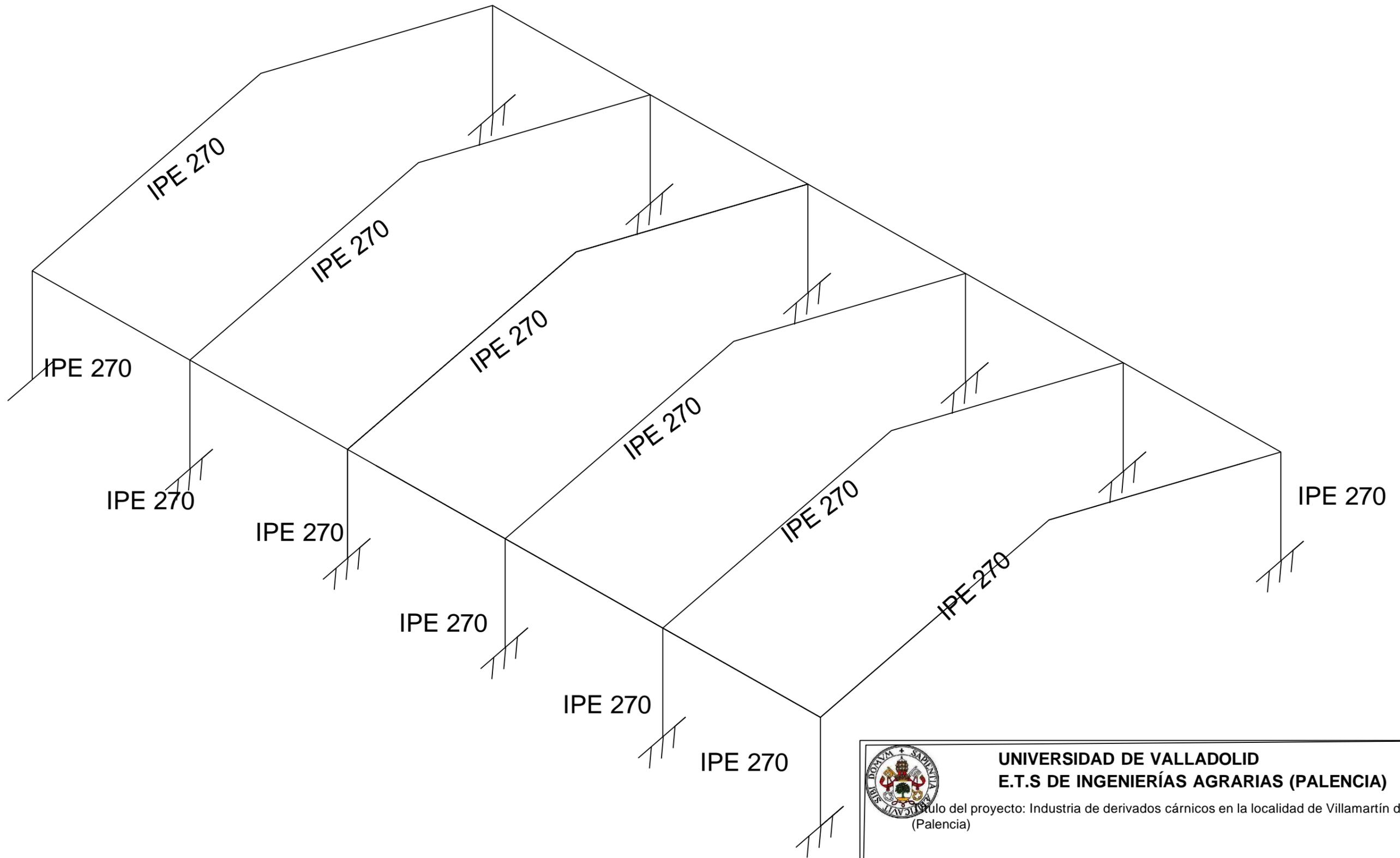


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Promotor Manuel de Prado Gairaud	Escala 1/50	Nº Plano 11
Título del plano Estructura 1	Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias Alumno: Aitana De Prado Viargues Fecha: 13/06/23	



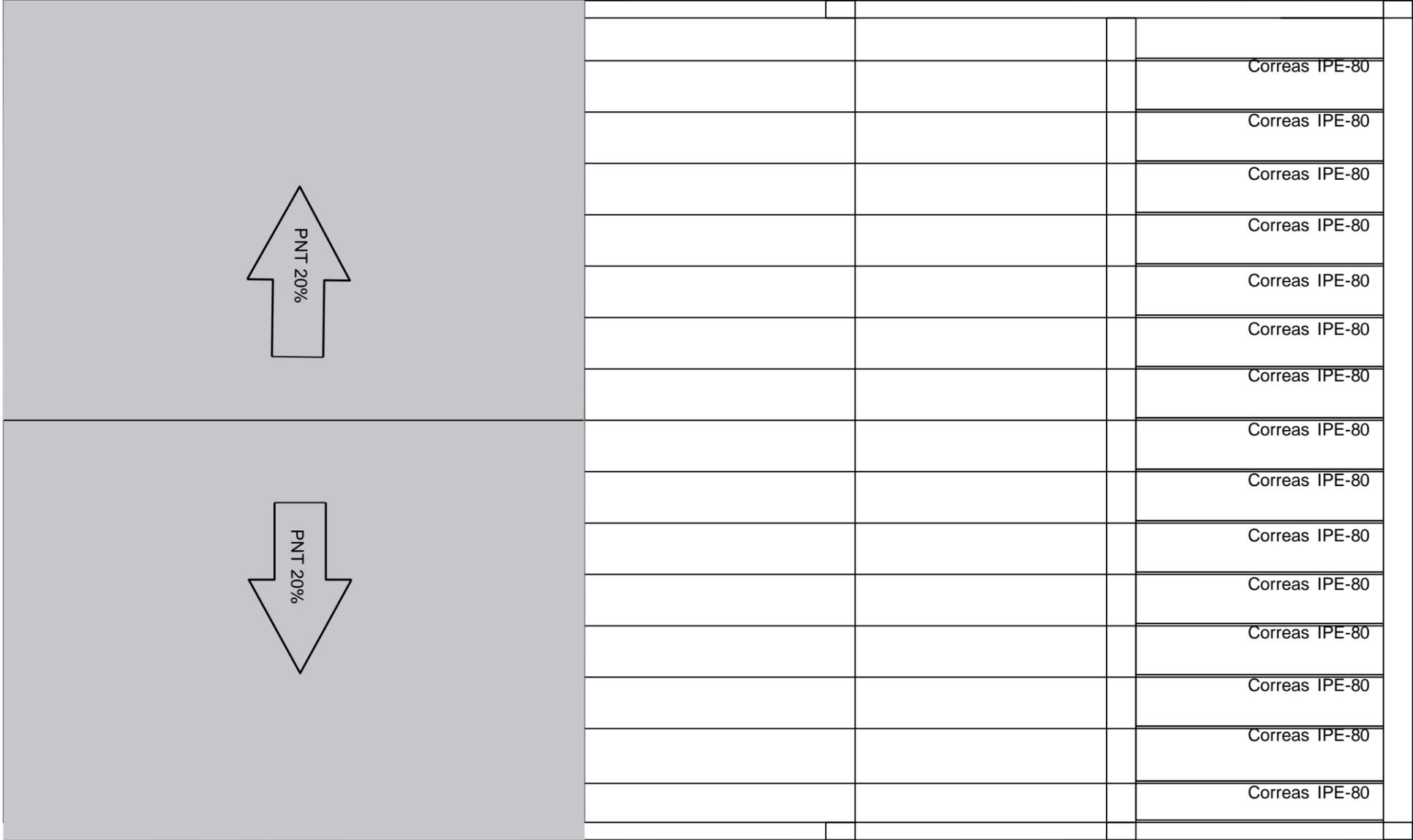
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Promotor	Manuel De Prado Gairaud	Escala	1/100	Nº Plano	12
Título del plano	Estructura 2	titulación:	Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias		
		Alumno:	Aitana De Prado Viargues		
		Fecha:	11/06/23		

IPE-270



IPE-270



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



Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Promotor Manuel de Prado Gaireud	Escala 1/100	Nº Plano 13
Título del plano Cubierta	titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias Alumno: Aitana De Prado Viargues Fecha: 14/06/23	



Leyenda

	Cuadro secundario 1		Luminaria 200w
	Cuadro secundario 2		Luminaria 80 w
	Cuadro secundario 3		Enchufe Trifasico
	Cuadro secundario 4		Enchufe monofasico
	Cuadro Principal		

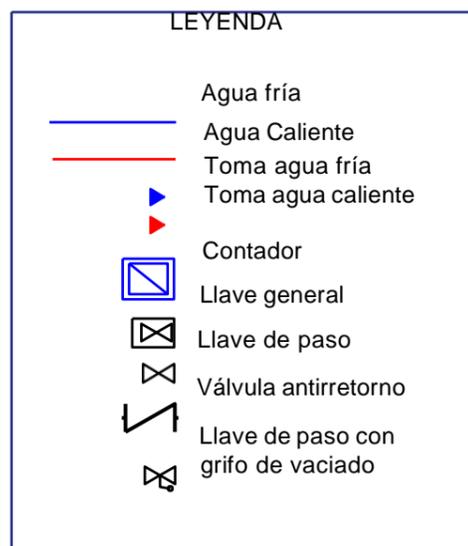
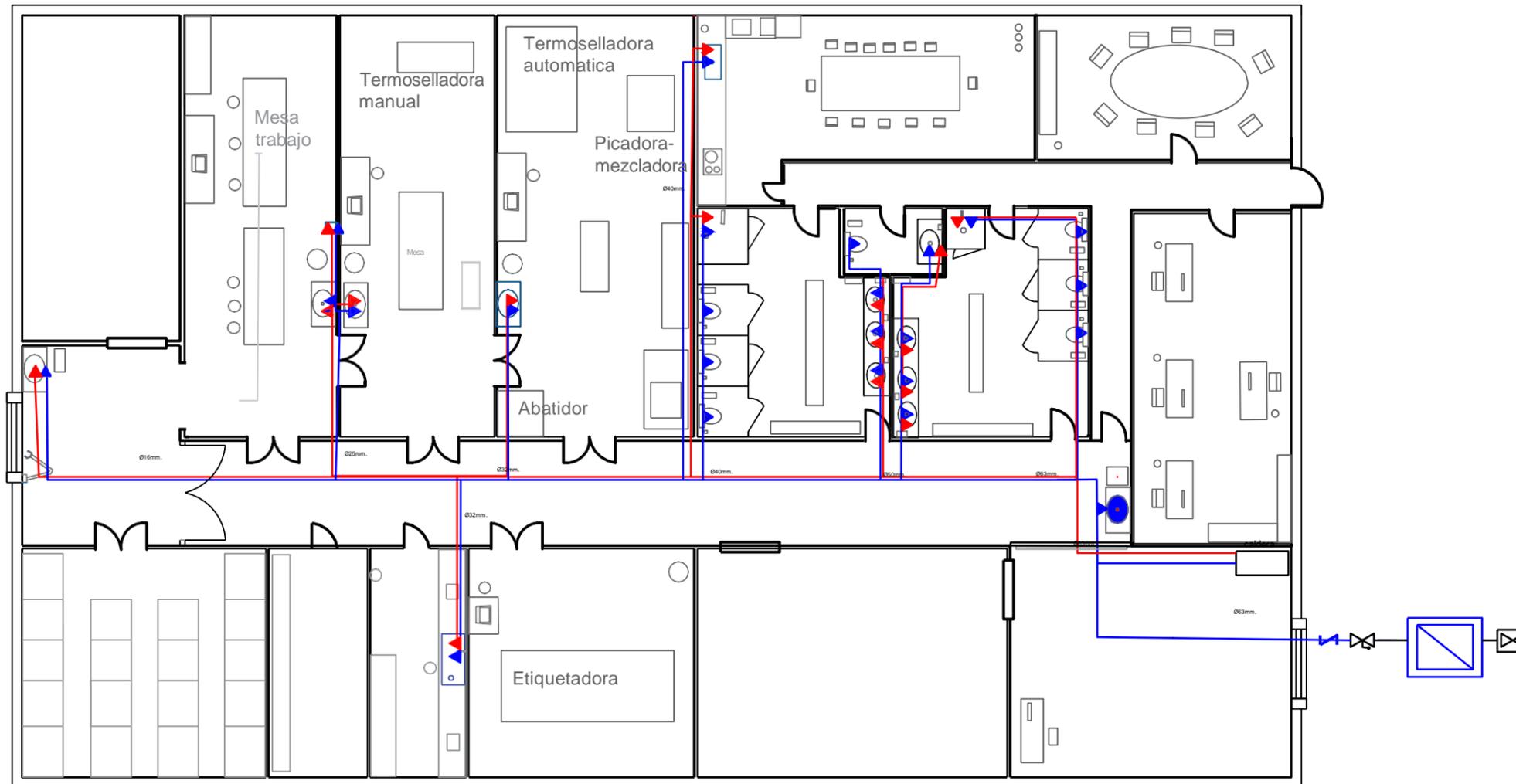


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Promotor	Manuel De Prado Gairaud	Escala	1/100	Nº Plano	14
Título del plano	Instalación Eléctrica e Iluminación	Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias			
		Alumno: Aitana De Prado Viargues			
		Fecha: 17/06/23			

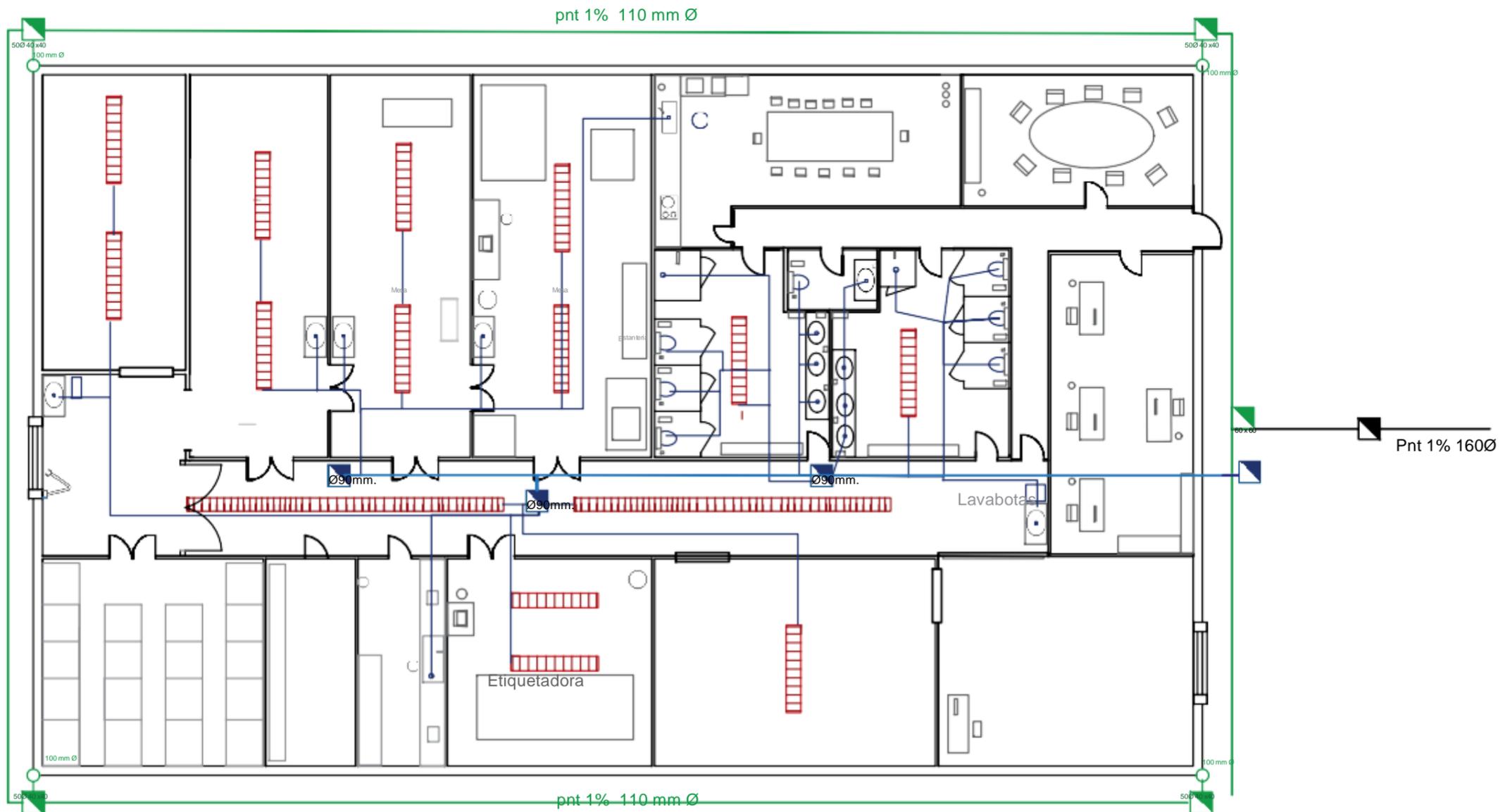


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

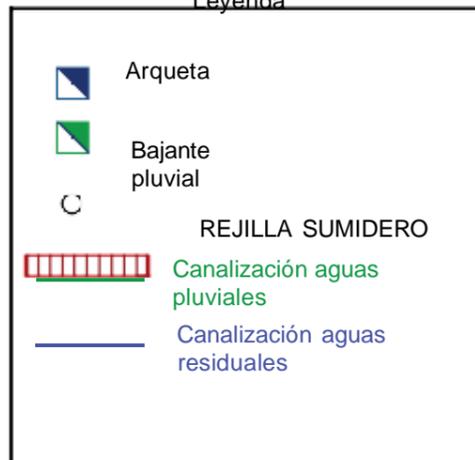


Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Promotor	Escala	Nº Plano
Manuel De Prado Gairoud	1/100	15
Instalación de Fontanería	Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias	
Título del plano	Alumno: Aitana De Prado Viargues	
	Fecha: 9/06/23	



Leyenda

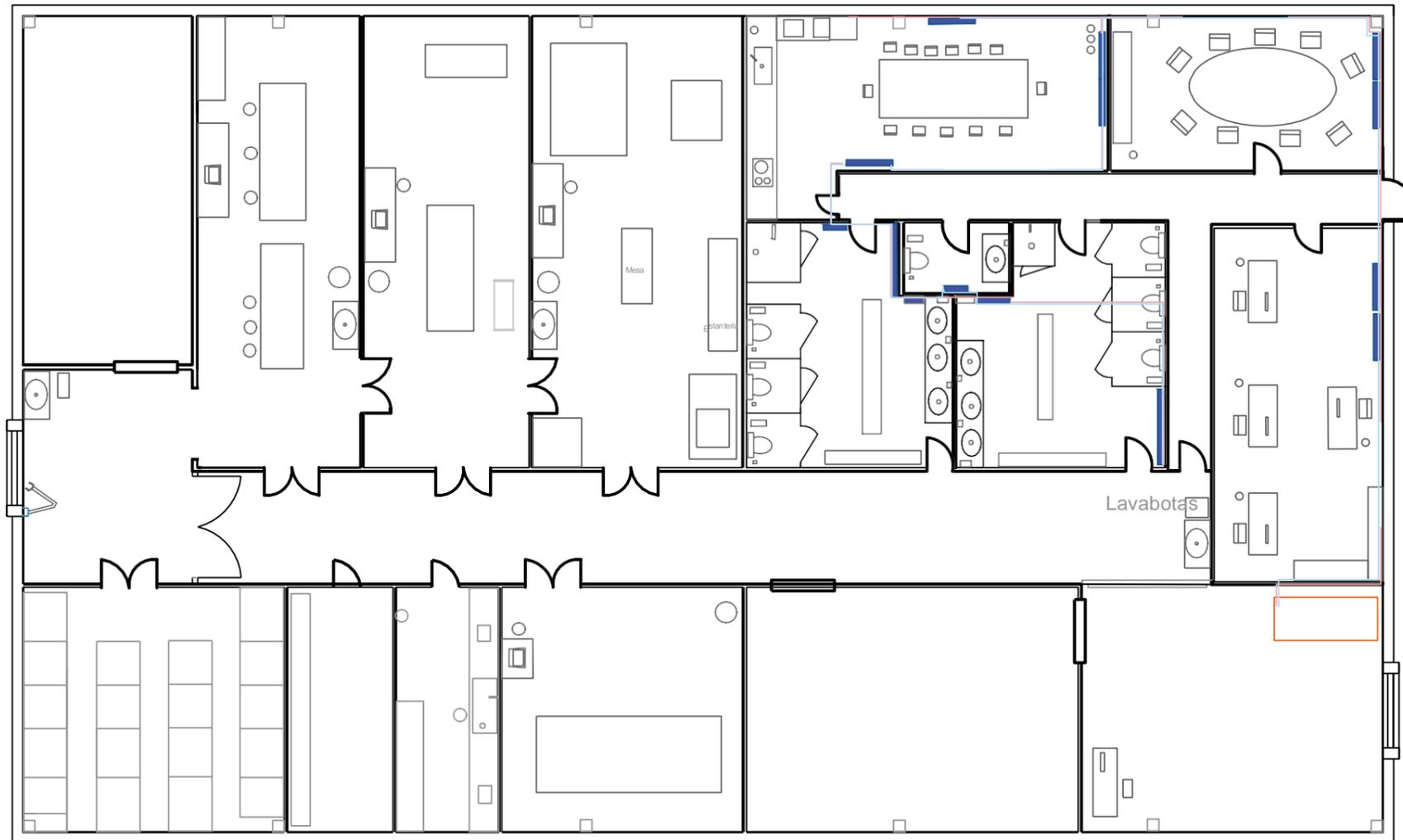


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Título del proyecto: Industria de derivados carnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Promotor	Manuel De Prado Gairoud	Escala	1/100	Nº Plano	16
Título del plano	Instalación de Saneamiento	Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias			
		Alumno: Aitana De Prado Viargues			
		Fecha: 7/06/23			



Leyenda

	Caldera
	Radiadores
	Red de agua

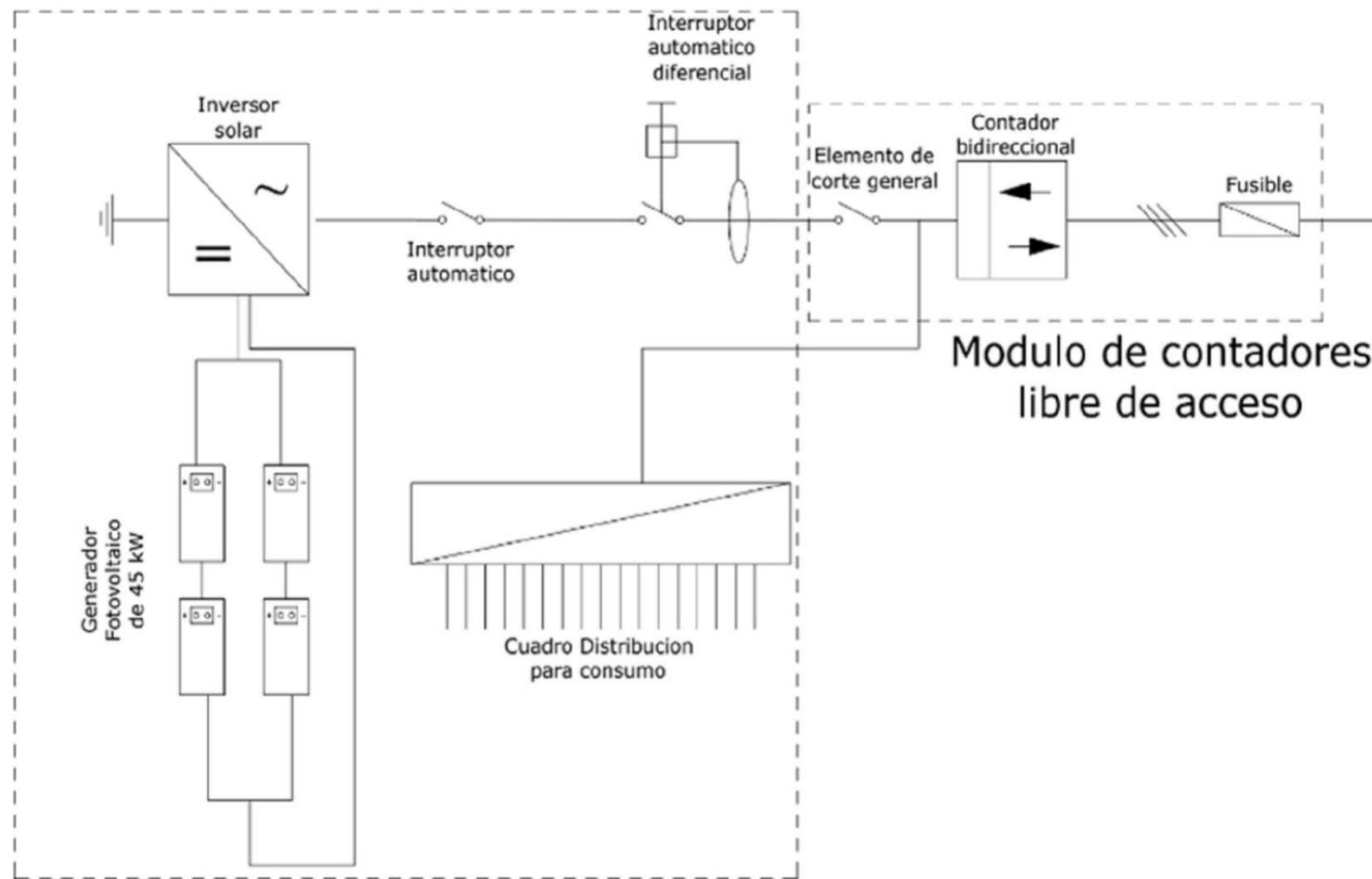


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

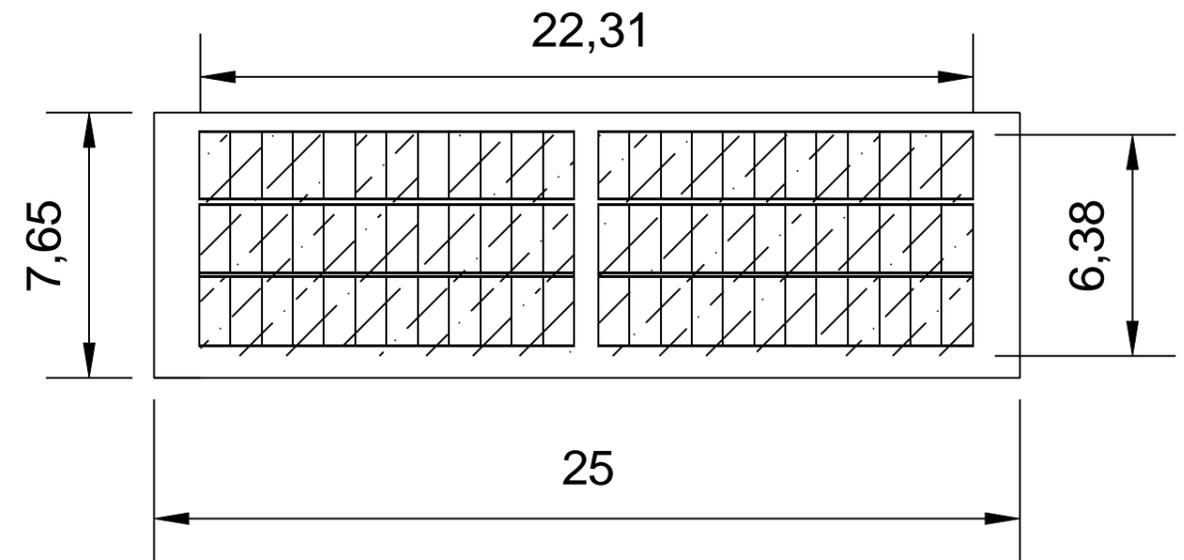


Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

<p>Manuel De Prado Gairoud Promotor</p>	<p>1/100 Escala</p>	<p>17 Nº Plano</p>
<p>Instalación de Calefacción Título del plano</p>	<p>Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias Alumno: Aitana De Prado Viargues Fecha: 8/06/23</p>	



Instalacion productor

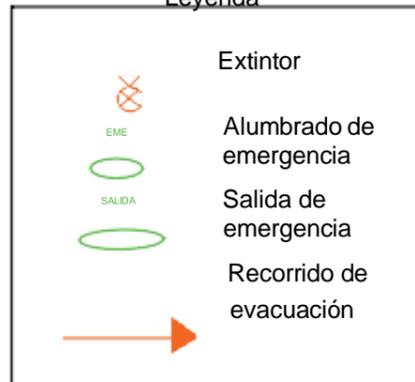


Potencia nominal (W) 310
 Voltaje en vacío (V): 45,5
 Corriente cortocircuito (A): 8,63
 Inversor Aros Sirio K33
 Potencia total de 22,320kWp

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Título del proyecto: Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)		
Promotor	Manuel De Prado Gairoud	Escala	Sin Escala 18 N° Plano
Título del plano	Instalación Fotovoltaica	Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias Alumno: Aitana De Prado Viargues Fecha: 19/06/23	



Leyenda

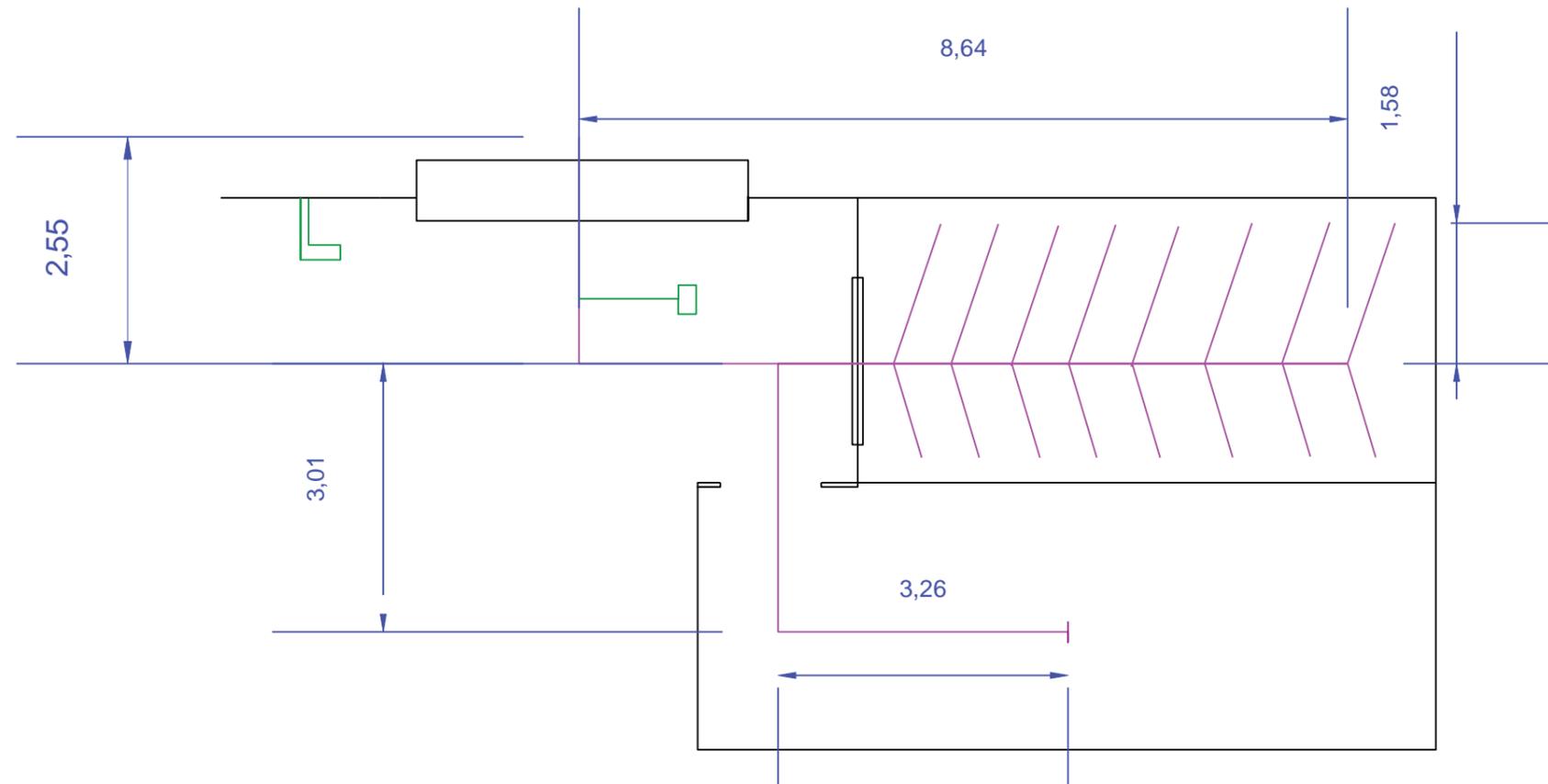


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Título del proyecto: Industria de derivados carnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

<p>Manuel De Prado Gairoud</p> <p>Promotor</p>	<p>1/100</p> <p>Escala</p>	<p>19</p> <p>Nº Plano</p>
<p>Instalación contra Incendios</p> <p>Título del plano</p>	<p>Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias</p> <p>Alumno: Aitana De Prado Viargues</p> <p>Fecha: 18/06/23</p>	



Leyenda

	Raíl
	Brazo hidraulico
	Báscula Aérea

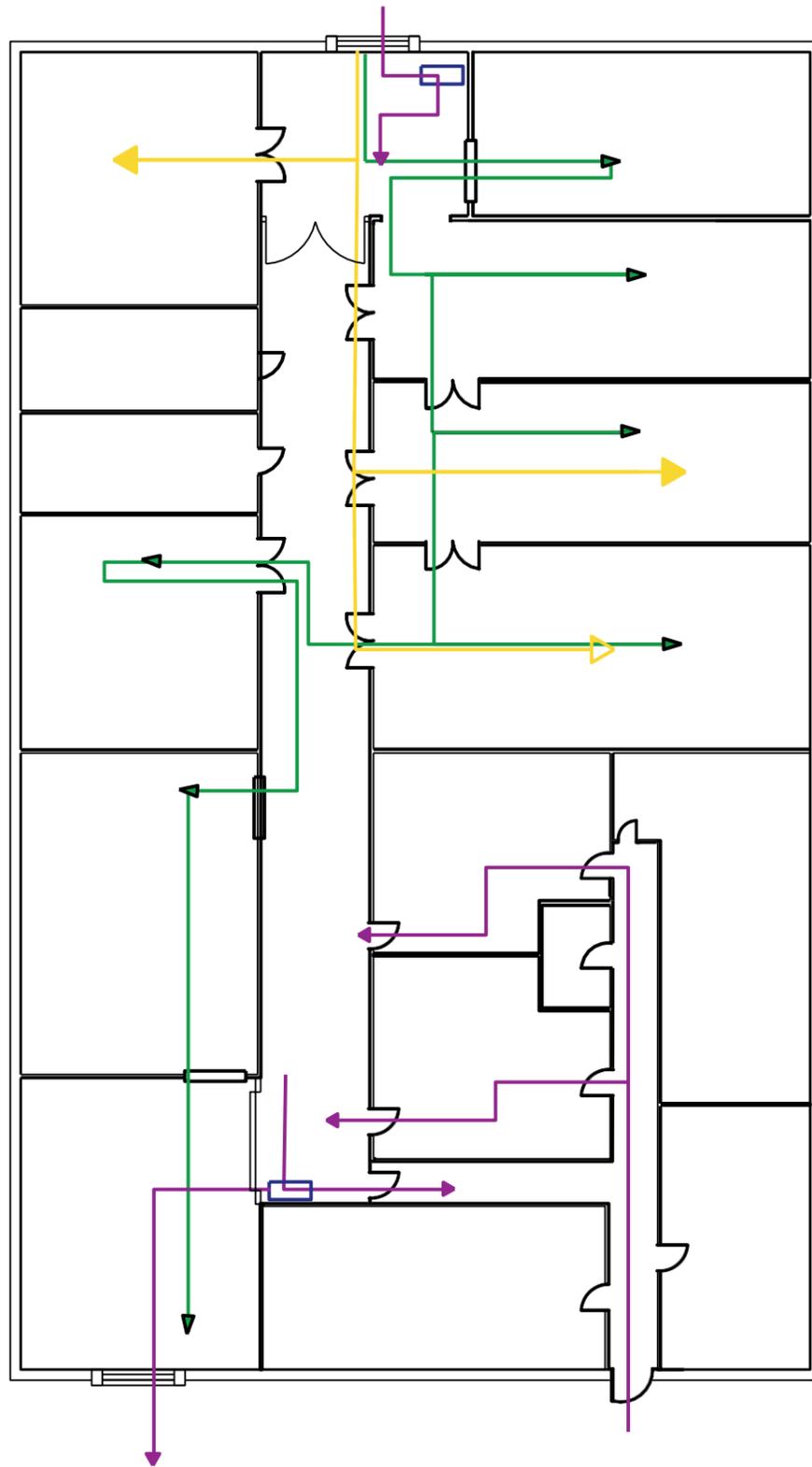


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Titulo del proyecto: Industria de derivados carnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

Manuel De Prado Gairaud		1/25	20
Promotor		Escala	Nº Plano
Carrilería		Titulacion: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias	
Título del plano		Alumno: Aitana De Prado Viargues	
		Fecha: 11/06/23	



Leyenda

- Flujo de materiales auxiliares
- Flujo de materia prima
- Flujo de personal
- Lavabotas y lavabo

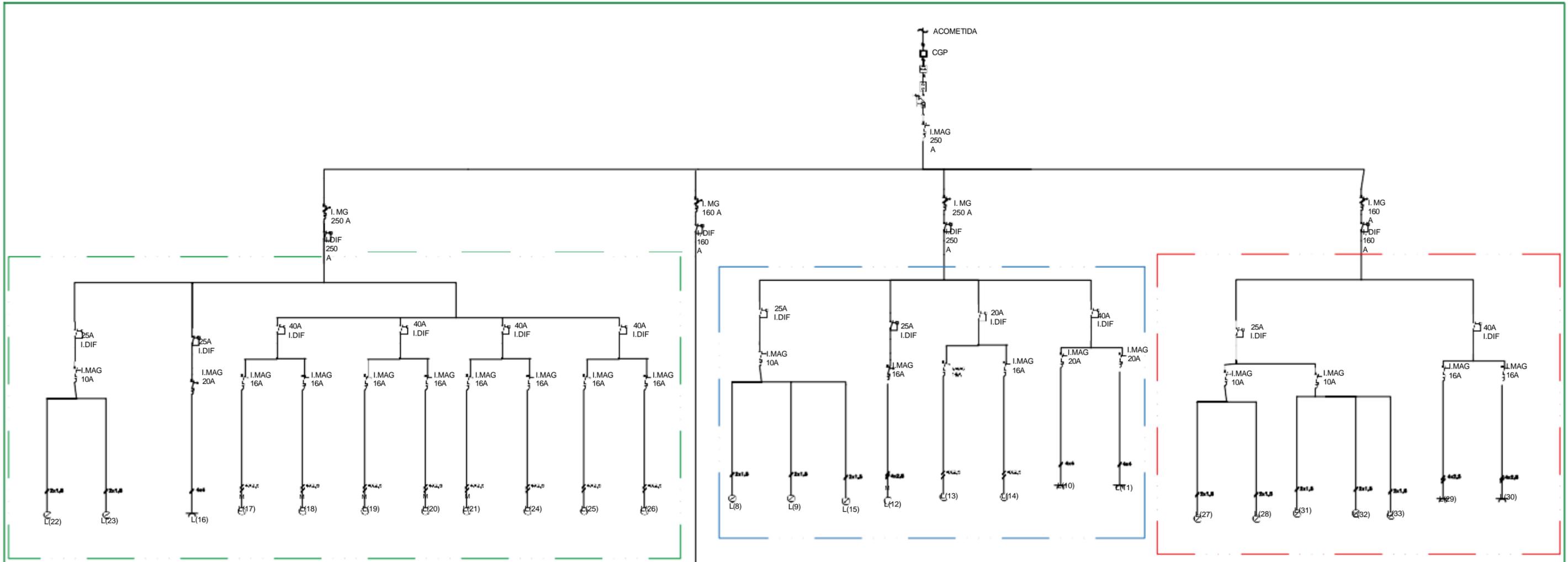


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Título del proyecto: Industria de derivados carnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

<p>Manuel De Prado Gairaud</p> <p style="font-size: x-small;">Promotor</p>	<p>1/100</p> <p style="font-size: x-small;">Escala</p>	<p>21</p> <p style="font-size: x-small;">Nº Plano</p>
<p>Flujo de Procesos</p> <p style="font-size: x-small;">Título del plano</p>	<p style="font-size: x-small;">Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias</p> <p style="font-size: x-small;">Alumno: Aitana De Prado Viargues</p> <p style="font-size: x-small;">Fecha: 11/06/23</p>	



Cuadros	Tension	Potencia	L (m)
CS1	400	39270	5
CS2	400	38578	13
CS3	400	9718,64	8
CS4	230	6264	25

Leyenda

	Instalación frigorífica		Cuadro secundario 1
	Toma de Corriente		Cuadro secundario 2
	Iluminación		Cuadro secundario 3
	Línea de fuerza		Cuadro secundario 4

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

Título del proyecto: Industria de derivados carnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia)

<p style="text-align: center; margin: 0;">Manuel De Prado Gairaud</p> <p style="margin: 0;">Promotor</p>	<p style="text-align: center; margin: 0;">Sin Escala 22</p> <p style="margin: 0;">Escala Nº Plano</p>
<p style="text-align: center; margin: 0; font-size: 1.2em;">Esquema Unifilar</p> <p style="margin: 0;">Título del plano</p>	<p style="margin: 0;">Titulación: Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias</p> <p style="margin: 0;">Alumno: Aitana De Prado Viargues</p> <p style="margin: 0;">Fecha: 1/07/2023</p>



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

**Proyecto de una industria de derivados cárnicos
en la localidad de Villamartín de Campos
(Palencia).**

Alumno: Aitana De Prado Viargues
Tutor: Javier C. Rodríguez Álvarez
Cotutor: Gonzalo Fernández De Córdoba

DOCUMENTO III- PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ÍNDICE DOCUMENTO III

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	1
1.1. Disposiciones Generales	1
1.1.1. Disposiciones de carácter general	1
1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones	
1.1.1.2. Contrato de obra	
1.1.1.3. Documentación del contrato de obra	
1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico	
1.1.1.5. Reglamentación urbanística	
1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra	
1.1.1.7. Jurisdicción competente	
1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista	
1.1.1.9. Accidentes de trabajo	
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros	
1.1.1.11. Anuncios y carteles	
1.1.1.12. Copia de documentos	
1.1.1.13. Suministro de materiales	
1.1.1.14. Hallazgos	
1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra	
1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra	
1.1.1.17. Omisiones: Buena fe	
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	4
1.1.2.1. Accesos y vallados	
1.1.2.2. Replanteo	
1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	
1.1.2.4. Orden de los trabajos	
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas	
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	
1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	
1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor	
1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	
1.1.2.10. Trabajos defectuosos	
1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos	
1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos	
1.1.2.13. Presentación de muestras	
1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos	
1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	
1.1.2.16. Limpieza de las obras	
1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas	
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	6

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general	
1.1.3.2. Recepción provisional	
1.1.3.3. Documentación final de la obra	
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	
1.1.3.5. Plazo de garantía	
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente	
1.1.3.7. Recepción definitiva	
1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía	
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	
1.2. Disposiciones Facultativas.....	12
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación....	12
1.2.1.1. El promotor	
1.2.1.2. El proyectista	
1.2.1.3. El constructor o contratista	
1.2.1.4. El director de obra	
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra	
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	
1.2.1.7. Los suministradores de productos	
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra.....	13
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud.....	13
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos	13
1.2.5. La dirección facultativa	15
1.2.6. Visitas facultativas	15
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes	16
1.2.7.1. El promotor	
1.2.7.2. El proyectista	
1.2.7.3. El constructor o contratista	
1.2.7.4. La dirección facultativa	
1.2.7.5. El director de obra	
1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra	
1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	
1.2.7.8. Los suministradores de productos	
1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios	
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	23
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios	
1.3. Disposiciones Económicas.....	24
1.3.1. Definición.....	24
1.3.2. Contrato de obra	24
1.3.3. Criterio General	25
1.3.4. Fianzas	25

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	
1.3.4.2. Devolución de las fianzas	
1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	
1.3.5. De los precios	26
1.3.5.1. Precio básico	
1.3.5.2. Precio unitario	
1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	
1.3.5.4. Precios contradictorios	
1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios	
1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	
1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados	
1.3.5.8. Acopio de materiales	
1.3.6. Obras por administración	28
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos	29
1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras	
1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones	
1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas	
1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada	
1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados	
1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	
1.3.8. Indemnizaciones Mutuas.....	31
1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	
1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor	
1.3.9. Varios.....	31
1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	
1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas	
1.3.9.3. Seguro de las obras	
1.3.9.4. Conservación de la obra	
1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor	
1.3.9.6. Pago de arbitrios	
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía	34
1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra	35
1.3.12. Liquidación económica de las obras.....	36
1.3.13. Liquidación final de la obra.....	39
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	39
2.1 Prescripciones sobre los materiales.....	39
2.1.1 Garantías de calidad (Marcado CE).....	40
2.1.2. Aceros para hormigón armado.....	39

2.1.3 Hormigones.	42
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas.....	44
2.1.5. Morteros.....	46
2.1.6. Conglomerantes.....	47
2.1.7. Materiales cerámicos.....	50
2.1.8. Prefabricados de cemento.....	55
2.1.9. Sistemas de placas.....	57
2.1.10. Suelos de madera.	60
2.1.11. Aislantes e impermeabilizantes.	61
2.1.12. Carpintería y cerrajería.	63
2.1.13. Vidrios.....	65
2.1.14. Instalaciones.	66
2.1.15. Varios.....	72
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	73
2.2.1. Acondicionamiento del terreno.....	76
2.2.2. Cimentaciones.	93
2.2.3. Estructuras.....	97
2.2.4. Cubiertas.....	103
2.2.5. Fachadas y particiones.....	105
2.2.6. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.	109
2.2.7. Instalaciones.	116
2.2.8. Revestimientos y trasdosados.	138
2.2.9. Equipamiento	143
2.2.10. Seguridad y salud.....	146
2.3 Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	155
2.4 Prescripciones en relación con el almacenamiento manejo y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	15

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 facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4. 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 formulan 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 atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3. 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 los 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 registrarán 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*, aun 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 Órdenes 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 re-cálculo 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 Órdenes 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 Órdenes 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 Órdenes 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 facilitada 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 indicadas 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) N° 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

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.

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 la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- 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/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
- 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 $\pm 0,02$.
- 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 de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

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.

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 hormigonee en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros.

2.1.3. Aceros para hormigón armado.

- **Aceros corrugados.**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

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/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg. Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

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 $\pm 0,02$.
- 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.

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 la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), 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.

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.

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.

- **Mallas electro soldadas.**

CONDICIONES DE SUMINISTROS

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

RECEPCION Y CONTROL

- Documentación de los suministros:

- o 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:

- o Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

- o Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en el Código Estructural.

- o Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.

- Durante el suministro:

- o Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

- o Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

- o Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

- Después del suministro:

- o 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.

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.

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. Aceros en perfiles laminados.

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 eslingas (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.

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:

o 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:

o 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.

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.

2.1.5. Morteros.

- **Mortero para revoco y enlucido**
-

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.

Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

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.
- Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6. Conglomerantes.

- **Cemento**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

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.
- A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:
 1. Número de referencia del pedido.
 2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
 3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
 4. Designación normalizada del cemento suministrado.
 5. Cantidad que se suministra.
 6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
 7. Fecha de suministro.
 8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre pallets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan

estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

- Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
- Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra prefabricado, proyectado, etc.
- Las clases de exposición ambiental.

- **Yesos y escayolas para revestimientos continuos.**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

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.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Las muestras que deben conservarse en obra se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción

2.1.7. Materiales cerámicos

- **Ladrillos cerámicos para revestir**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre pallets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente. La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los pallets cerca de los pilares de la estructura.

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.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionan otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

- **Baldosas cerámicas**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

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.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.

Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

- **Adhesivos para baldosas cerámicas.**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

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.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.

El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.

Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.

Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

- **Material de rejuntado para baldosas cerámicas**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:

- Nombre del producto.
- Marca del fabricante y lugar de origen.
- Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
- Número de la norma y fecha de publicación.
- Identificación normalizada del producto.
- Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.

El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

Recomendaciones para su uso en obra

Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.

2.1.8. Prefabricados de cemento

- **Bloques de hormigón.**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.

En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

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.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación:

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepción en otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

2.1.9. Sistemas de placas

- **Placas de yeso laminado**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.

Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

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.

Cada pallet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.

Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:

- Datos de fabricación: año, mes, día y hora.
- Tipo de placa.
- Norma de control.

En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.

El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 pallets.

Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.

El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.

Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.

Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.

Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

- **Perfiles metálicos para placas**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:

- Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.
- Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.
- Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de pallet.
- La perfilaría metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.
- No es aconsejable remontar muchos pallets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

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.

Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:

- El nombre de la empresa.
- Norma que tiene que cumplir.
- Dimensiones y tipo del material.
- Fecha y hora de fabricación.
-

Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigirla al distribuidor.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.

Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.

El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.

Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.

Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.

Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

- **Pastas para placas de yeso laminado**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retractilado.

Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

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.

Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.

El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.

Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan micro perforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.

Los pallets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión temperatura, generando un reblandecimiento del material. Los pallets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica. Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga. Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas. Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

2.1.10. Suelos de madera

- **Suelos laminados**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los tableros se deben suministrar en paquetes que los protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

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.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.

El almacenamiento se realizará en su embalaje.

Se mantendrán en lugares cubiertos, secos y bien ventilados.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas, en pilas de 1 metro como máximo, de manera que no se deformen.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Antes de instalar el producto se debe acomodar éste a las condiciones de temperatura (Preferiblemente entre 15°C y 25°C) y humedad ambiente (entre 50% y 70%) propias de la habitación en la que vaya a ser instalado.

Los embalajes se deben dejar cerrados durante un periodo mínimo de 48 horas en la habitación a la que esté destinado, en posición horizontal y separada de las paredes.

2.1.11. Aislantes e impermeabilizantes

- **Aislantes conformados en planchas rígidas**

Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

Los paneles se agruparán formando pallets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los pallets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

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.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

Los pallets 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.

Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el Fabricante en su documentación técnica.

- **Aislantes de lana mineral**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.

Los paneles o mantas se agruparán formando pallets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los pallets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

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.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Conservar y almacenar preferentemente en el pallet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.

Los pallets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.

Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.

Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.

Los productos deben colocarse siempre secos.

- **Aislantes proyectados de espuma de poliuretano**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los aislantes se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Si el material ha de ser el componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas:

- Conductividad térmica (W/ (mkg)).
- Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El tiempo máximo de almacenamiento será de 9 meses desde su fecha de fabricación.

Se almacenarán en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, en lugar seco y frescos en posición vertical.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Temperatura de aplicación entre 5°C y 35°C.

No aplicar en presencia de fuego o sobre superficies calientes (temperatura mayor de 30°C).

No rellenar los huecos más del 60% de su volumen, pues la espuma expande por la acción de la humedad ambiente.

En cuanto al envase de aplicación:

- No pulsar la válvula o el gatillo enérgicamente.
- No calentar por encima de 50°C.
- Evitar la exposición al sol.
- No tirar el envase hasta que esté totalmente vacío.

2.1.12. Carpintería y cerrajería

- **Ventanas y balconeras**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que llegue a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

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.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

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.

- **Puertas de madera**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

La escuadría y planeidad de las puertas.

Verificación de las dimensiones.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

Recomendaciones para su uso en obra

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El circo estará colocado y aplomado.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se reparará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones 2.1.12.3.1. Condiciones de

Suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

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 esta, 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.

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.

2.1.13. Vidrios

- **Vidrios para la construcción**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.

Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

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.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.

El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, ralladuras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.

Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.

Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoye de forma regular y no haya cargas puntuales.

Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.

La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.

Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.1.14. Instalaciones

- **Tubos de polietileno**

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.

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 deben descargarse cuidadosamente.

RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o 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 etiquetados, 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 sobre la aptitud al uso del elemento.

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 tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Los accesorios de fusión o electro fusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.

Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

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.

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.

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 siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubo.

- **Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)**

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.

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.

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 cortatubo.

- **Tubos de acero**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:

- La marca del fabricante.
- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

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.

El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

- **Grifería sanitaria**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:

Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1

- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- El nombre o identificación del fabricante en la montura.

- Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo sillonos exigibles si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).

Para los mezcladores termostáticos

- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- Las letras LP (baja presión).

Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:

- Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
- Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.

Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

- La no existencia de manchas y bordes desportillados.
- La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
- El color y textura uniforme en toda su superficie.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

- **Aparatos sanitarios cerámicos**

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Este material dispondrá de los siguientes datos:

- Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
- Las instrucciones para su instalación.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

Se colocarán en posición vertical.

2.1.15. Varios

Equipos de protección individual

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

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.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal.

Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- La gravedad del riesgo.
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- Las prestaciones del propio equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

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 decepcionado 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 obras 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 encada 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, entendiéndose 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.

2.2.1. Acondicionamiento del terreno.

Unidad de obra: Desbroce y limpieza del terreno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno hasta una profundidad mínima de 25 cm por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

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

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la tala de árboles y el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra: Relleno de zanjas para instalaciones.

Unidad de obra: Relleno de zanjas para instalaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del Proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C
- Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad. NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno.

Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación.

Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado

Unidad de obra: Excavación de zanjas y pozos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

o CTE. DB-HS Salubridad.

o NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno.

Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución para adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma

y plazos que éste dictamine. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la degradación del fondo de la excavación frente a la acción de las lluvias u otros agentes meteorológicos, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la finalización de los trabajos de colocación de instalaciones y posterior relleno de las zanjas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Unidad de obra: Relleno de zanjas para instalaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del Proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

Unidad de obra. Relleno encachado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

CTE. DB-SE-C

Seguridad estructural:

Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a rellenar está limpia, presenta un aspecto cohesivo y carece de lentejones.

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Unidad de obra. Transporte de tierras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

FASES DE EJECUCIÓN

Carga de tierras, transporte y descarga.

CRITERIO DE VALORACIÓN

ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga.

Unidad de obra:

ARQUETA PIE/BAJADA 50x50x50cm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x50cm. 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Ejecución:

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 de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón.

Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Relleno del trasdós.

Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar De accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: ARQUETA ENT.DE PASO 38x38x50 cm

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta enterrada no 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, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Ejecución: 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 de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón.

Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Relleno del trasdós.

Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: ARQUETA SIFÓNICA 63x63x80 cm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS. Arqueta sifónica registrable de 63x63x80 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 sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Ejecución: 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 de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del sumidero sifónico en el dado de hormigón y montaje de la rejilla de sumidero. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

Unidad de obra: ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Código Estructural.

Ejecución:

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 de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo.

Excavación con medios mecánicos.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra. Sumidero sifónico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 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, y sin incluir arqueta de apoyo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Código Estructural.

Ejecución:

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 de los sumideros a se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del sumidero sifónico en el dado de hormigón y montaje de la rejilla de sumidero. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El sumidero quedará completamente estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASC010: Colector enterrado d=110 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC corrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 de la tubería. Incluso lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. Unidad de obra ASC010b: Colector enterrado d=200 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC corrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 de la tubería. Incluso lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial

. Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. Unidad de obra ASC010c: Colector enterrado d=160 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC corrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 de la tubería. Incluso lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra. Solera de hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hormigón HM-25/B/20/I, de 25 N/mm². Consistencia blanda, T_{máx.} 20 mm, ambiente no agresivo, de central, i/vertido, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según EHE.

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 sobre empujes.

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. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado mecánico de la superficie. 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, acabado superficial y resistencia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá el firme frente al tránsito pesado hasta que transcurra el tiempo previsto.

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. Capa de hormigón de limpieza.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx.} 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: - CTE. DB-SE-C

Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, 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 la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra: Zapata de cimentación de hormigón armado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Hormigón para armar HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx.}40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructura.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y 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 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. Colocación de tubos para paso de instalaciones. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra. Viga de atado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de viga entre zapatas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Código Estructural.

Ejecución:

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y 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

Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de tubos para paso de instalaciones. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón

. CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2.2.3. Estructuras.

Unidad de obra. Placas de anclaje PLACA CIMENTACIÓN 30x30x2 cm.

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 E 275(A 42b) en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x2 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según normas MV y EHE.

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. Acero en pilares.

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 laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.

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: Acero en correas metálicas.

Unidad de obra EAT030: Acero en correas metálicas.

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

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.

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.

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

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

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 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, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

Unidad de obra. Acero en vigas.

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 más de 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. Cubiertas.

Unidad de obra: Cubierta Chapa Simple Prelacada e=0.60 mm

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m³. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de

fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

UNE-EN 1090-2.

Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2:

Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

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 del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

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.

Unidad de obra: Remates Chapa Prelacada $e=0.60$ mm

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.

Limatesa para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.

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 50km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de Estanqueidad.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

2.2.5. Fachadas y particiones.

Unidad de obra FLA030: Fachada de paneles sándwich aislantes, de acero.

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 aislantes, de 40 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, 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 3 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 3 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra. FALSO TECHO ESCAYOLA LISA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión.

Las tuberías que discurran entre paneles de aislamiento estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos. Destinado a la zona de no producción.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.
- NTE-PTP. Particiones: Tabiques de placas y paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento. Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos. Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques. Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.

Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

Unidad de obra: Partición interior con paneles de sectorización.

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

Partición interior con paneles machihembrados de sectorización acústicos de acero con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por dos paramentos de chapa nervada acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor

interior 0,5 mm, con perforaciones de 3 mm de diámetro en la cara interior y alma aislante de lana de roca de densidad media 115 kg/m³, conductividad térmica 0,455

W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60 según UNE-EN 1366-1, con 36 dB de índice global de reducción acústica,

R_w, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354.

Incluso accesorios de fijación de los paneles y silicona neutra oxímica para sellado de juntas.

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 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

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 3 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

Unidad de obra: Partición interior para cámara frigorífica, de paneles sándwich, de acero.

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

Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

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 3 m².

2.2.6. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.

Unidad de obra. Ventanas, VENT.AL.NA. PRACTICABLES 2 HOJAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas practicables de 2 hojas, mayores de 1 m² y menores de 2 m² de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

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 el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

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

Colocación del premarco. Colocación de la carpintería sobre el premarco. Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación:

NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra. Puerta exterior entrada a local, vidriera, de acero galvanizado, con Rejas.

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

Block de puerta exterior de entrada a vivienda, vidriera, de una hoja, con franjas horizontales metálicas, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, compuesto por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano inyectado de alta densidad, acabado lacado color blanco en sus caras y cantos, con doble acristalamiento (vidrio interior laminar translúcido de 4+4 mm, cámara de aire de 14 mm, vidrio exterior laminar translúcido de 3+3 mm), bastidor de acero y marco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor y 100 mm de anchura con patillas de anclaje a obra, con cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre; con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento, tapajuntas de 45 mm de anchura, acabado lacado color blanco y tapeta de 40 mm de anchura, acabado lacado color blanco.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCA. Fachadas: Carpintería 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 fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

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

Marcado de puntos de fijación. Fijación del premarco al paramento. Alojamiento y calzado del block de puerta en el premarco. Fijación del block de puerta al premarco. Relleno de la holgura entre premarco y block de puerta con espuma de poliuretano.

Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Colocación de tapajuntas y tapetas. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. El block de puerta quedará totalmente estanco. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación:

NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

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. Puerta interior. P. CHAPA DOBLE LISA 2 H. 160x200

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

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 están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior. Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación:

NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

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. Puerta interior, P. ENTR.CASTELLANA PINO P/BARN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de entrada normalizada, castellana a las 2 caras (C2C), de 45 mm. de espesor, de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 110x70 mm., tapajuntas moldeados macizos de pino, 80x12 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad doradas, cerradura de canto de seguridad, tirador labrado y mirilla de latón normal, totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares y sin embocadura.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCA. Fachadas: Carpintería 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 fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

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

Marcado de puntos de fijación. Fijación del premarco al paramento. Alojamiento y calzado del block de puerta en el premarco. Fijación del block de puerta al premarco. Relleno de la holgura entre premarco y block de puerta con espuma de poliuretano. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Colocación de tapajuntas y tapetas. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. El block de puerta quedará totalmente estanco. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

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. Puerta interior. P. CHAPA DOBLE LISA 2 H. 160x200

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil

de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

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 están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación:

NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

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, Puerta muelle de entrada. MUELLE DE CARGA 1,83x2,60 AUT.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de

maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).

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 fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

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

N Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

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.

2.2.7. Instalaciones.

Unidad de obra. Conjunto refrigerador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto Evaporador y condensador mediante batería de aletas, i/ventilador de accionamiento eléctrico.

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 y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Colocación y fijación del tubo entre la unidad interior y el control remoto por cable. Tendido de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.

Unidad de obra: Toma de tierra con pica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Toma de tierra compuesta por dos picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una, hincadas en el terreno, unidas con cable conductor de cobre de 35 mm² de sección, conectadas a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

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.

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. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de las picas. Colocación de la arqueta de registro. Conexión de los electrodos con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x16 mm²

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Derivación individual 3x16 mm². (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 16 mm². y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.

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: DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm²

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS. Derivación individual 3x6 mm². (Línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 6 mm². y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.

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: Caja de protección y medida.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

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 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

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Caja general de protección

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.

Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintarle, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

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 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

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco.

Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Unidad de obra: Acometida de abastecimiento de agua potable.

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

Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 51x51x65 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Código Estructural.

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

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 el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de las instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio.

Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida 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.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra: Tubería D=50 mm para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

QUE COMPONENTEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de

diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

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 y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. 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.

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: Tubería D=16 mm para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.

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

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

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 y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. 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.

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: Tubería D=20 mm para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.

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

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

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 y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. 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.

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: Tubería D=32 mm para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

QUE COMPONENTEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

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 y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. 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.

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: Tubería D=40 mm para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.

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

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

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 y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. 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.

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: Tubería D=50 mm para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.

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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

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 y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. 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.

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: Contador de agua.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Contador de agua de 3/4", colocado en centralización, y conexasión a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

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: PROYECTOR SIMÉ.LÁMPARA VSAP 100 W.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 100 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

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: LUMINARIA ESTANCA 1x73 W.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Luminaria estanca, en material plástico de 1x73 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

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: LUM.SUP.LAMAS ALUMINIO B. 1x200W.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Luminaria de superficie, de 1x200 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintado en blanco formando celosía, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

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: Alumbrado de emergencia en zonas comunes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aparato autónomo de alumbrado de emergencia y señalización permanente, formado por: lámpara de emergencia fluorescente, lámpara de señalización incandescente, grado de protección IP 66, flujo luminoso 235 lm., superficie que cubre 47 m²., funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura. Construcción prescripciones del REBT y la NBE-CPI/96. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexionado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

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. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

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: Extintor polvo ABC 3kg.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de estos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente anti-brasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 3 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, alojado en armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm. Incluso accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.

Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

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.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO. Se protegerá frente a golpes. CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: CANALÓN DE PVC DE 12,5 cm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

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: Bajante D=63 mm vista en el exterior del edificio para aguas pluviales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante de PVC serie F, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.

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 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: 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, empotrado. Incluso 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

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.

2.2.8. Revestimientos y trasdosados.

Unidad de obra: Revestimiento interior con piezas de azulejo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m².

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas. Corte y cajeado de las piezas. Preparación y aplicación del material de colocación. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las piezas.

Rejuntado. Acabado y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra: PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C o la humedad ambiental sea superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra: ALIC. PLAQUETA GRES 19,8x19,8 cm

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alicatado con plaqueta de gres 19,8x19,8 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m².

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas. Corte y cajeado de las piezas. Preparación y aplicación del material de colocación. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las piezas.

Rejuntado. Acabado y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra: Falso techo registrable de placas de escayola.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por:

ESTRUCTURA: perfilera vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas aligeradas de escayola, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RTP.

Revestimientos de techos: Placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, 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 los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

2.2.9. Equipamiento

Unidad de obra SAL045: LAV.44x52 ANGULAR BLA.G.TEMPO.

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.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con romper chorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.

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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria.

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.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, con bisagras de acero inoxidable. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.

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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Plato de ducha de porcelana sanitaria.

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.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta, color Blanco, de 900x900x45 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, y sifón. Incluso silicona para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: 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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente.

Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Secador de manos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a la red eléctrica. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.11. Seguridad y salud.

Unidad de obra: Calzado de seguridad, protección y trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO** Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra: Botiquín de urgencia.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIC010: Casco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIJ010: Protector ocular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra: Juego de orejeras

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 28 dB, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el

Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

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.

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.

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.

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.

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 la misma

2.4 Prescripciones en relación con el almacenamiento manejo 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

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.



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

Proyecto de Industria para la producción de bombones de chocolate en Torquemada (Palencia).

Alumno: Aitana De Prado Viargues
Tutor: Javier C. Rodríguez Álvarez
Cotutor: Gonzalo Fernández De Córdoba

DOCUMENTO IV- MEDICIONES.

ÍNDICE DOCUMENTO IV. MEDICIONES

1. Acondicionamiento del terreno.....	1
2. Cimentación.....	2
3. Estructura.....	3
4. Solera.....	4
5. Cubierta.....	5
6. Saneamiento.....	6
7. Fachada y particiones.....	7
8. Carpintería.....	9
9. Instalaciones.....	10
10. Mobiliario.....	15
11. Equipos.....	17
12. Seguridad y salud.....	18
13. Solados y alicatados.....	19
14. Gestión de residuos.....	21
15. Control de calidad.....	22

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	65,000	39,000		2.535,000	
							<u>2.535,000</u>	2.535,000
							Total m2	2.535,000
1.2	M2	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	64,000	39,000		2.496,000	
							<u>2.496,000</u>	2.496,000
							Total m2	2.496,000
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	15,000	20,000	0,300	90,000	
							<u>90,000</u>	90,000
							Total m3	90,000
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.						
							Total m3	45,000

Presupuesto parcial nº 2 Cimentación

Nº	Ud	Descripción					Medición		
2.1	M3	Tmáx. árido 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de recalces de cimentación, incluso vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				64,000	39,000	0,100	249,600		
							<u>249,600</u>	249,600	
Total m3:							249,600		
2.2	M3	Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				12	2,200	2,200	0,800	46,464	
								<u>46,464</u>	46,464
Total m3:							46,464		
2.3	M.	Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3(1x150)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, sin incluir la reposición de acera, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
					64,000			64,000	
								<u>64,000</u>	

Presupuesto parcial nº 3 Estructura

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	Kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	
			Total kg: 5.600,000

Presupuesto parcial nº 4 Solera

Nº	Ud	Descripción					Medición
4.1	M2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			25,000	15,000		375,000	
						<u>375,000</u>	<u>375,000</u>
						Total m2:	375,000

Presupuesto parcial nº 5 Cubierta

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.1	M2	Formación de faldón de cubierta a base de panel sandwich, constituido por dos aglomerados de 3 mm., de calidad V100 G-E1, hidrófugos y fungicidas, K 0,40, y aislamiento de poliestireno expandido de 15 kg/m3., clasificado M-1 en su reacción al fuego, con un espesor total de 103 mm.; incluye dos listones de madera tipo pino norte de 20x30 mm., encolados y grapados superiormente al panel para sujección de la teja o pizarra. Fijación del panel a la estructura de madera o metálica mediante tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de perfil PVC y espuma de montaje y sellado para la unión de paneles y remate de cumbrera; medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en su verdadera longitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				25,000	15,000		375,000	
							375,000	375,000
							Total m2.....:	375,000

Presupuesto parcial nº 6 Saneamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	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: 12,000
6.2	M	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	
			Total m.....: 10,000
6.3	M.	Colector de saneamiento enterrado de fundición, de 125 mm. de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas EPDM, colocado sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, incluso p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición, totalmente instalado, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total m.: 25,000
6.4	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón en masa HM-20/B/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	
			Total ud: 10,000
6.5	Ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 63x63x80 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: 4,000
6.6	Ud	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/B/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 7 Fachada y particiones

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.1		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. l/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						
							Total	100,500
7.2	M2	Partición interior para la sectorización de una salas refrigerada por un lado y sin refrigerar por el otro. 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 por la parte refrigerada y doble placa de yeso de 13 mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8.						
							Total m2	616,300
7.3	M2	Falso techo registrable fomado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				25,000	15,000		375,000	
							375,000	375,000
							Total m2	375,000
7.4	M2	Aislamiento térmico de cámaras frigoríficas con panel de pared para rehabilitación formado por dos láminas, una de acero en perfil comercial de 0,5 mm., y otra con barrera de vapor multicapa núcleo central de EPS poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1; fijado sobre cualquier superficie existente, con junta integrada, i/accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares.						
							Total m2	241,250

- 7.5 **M2** Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x10 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	25,000	15,000	5,000	1.875,000	
				<u>1.875,000</u>	1.875,000
				Total m2	1.875,000

Presupuesto parcial nº 8 Carpintería

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1	Ud	Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	
Total ud			2,000
8.2	M2	Puerta balconera de PVC, con hojas abatibles, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.	
Total m2			11,000
8.3	Ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
Total ud			1,000
8.4	Ud	Puerta balconera de PVC de 100x210 cm. de dos hojas abatibles, con arco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con paños inferiores ciegos, refuerzo interior de acero y doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 100x18 cm., persiana de PVC y recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.	
Total ud			7,000
8.5	Ud	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	
Total ud			3,000
8.6	Ud	Ventana de PVC de 200x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
Total ud			6,000
8.7	Ud	Ventana de PVC de 175x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
Total ud			8,000

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	Ud	Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexas a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.	
Total ud			1,000
9.2	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.:			230,000
9.3	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.:			204,000
9.4	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.:			75,400
9.5	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.:			178,000
9.6	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.:			321,800
9.7	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.:			68,900
9.8	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm. (2 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.:			50,000

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.9	Ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	
Total ud			1,000
9.10	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
Total ud			6,000
9.11	Ud	Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando.	
Total ud			1,000
9.12	Ud	Plato de ducha acrílico, de escuadra, de 90x90 cm., con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, en color, incluso válvula de desagüe sifónica con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	
Total ud			2,000
9.13	Ud	Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
Total ud			1,000
9.14	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	
Total ud			6,000
9.15	Ud	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	
Total ud			1,000
9.16	Ud	Fregadero de acero inoxidable, de 120x49 cm., de 2 senos y escurridor, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio superior y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total ud: 2,000
9.17	Ud	Suministro y colocación de grifería termostática para lavabo, (sin incluir el aparato sanitario), instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.	
			Total ud: 8,000
9.18	Ud	Caldera de chapa de acero de 100.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, totalmente instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.	
			Total ud: 1,000
9.19	Ud	Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentes y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.	
			Total ud: 88,000
9.20	M.	Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 1" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla de lana de vidrio, totalmente instalada.	
			Total m.: 41,000
9.21	Ud	Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² 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: 15,000
9.22	Ud	Luminaria esférica de 350 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.	
			Total ud: 20,000
9.23	Ud	LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA HM 200W	
			Total UD: 13,000
9.24	Ud	Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Total ud: 4,000
9.25	Ud	Luminaria de emergencia autónoma de 150 lúmenes, teledomable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.	

Total ud: 15,000

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.26	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
			Total m.: 8,000
9.27	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
			Total m.: 16,000
9.28	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
			Total m.: 29,000
9.29	Ud	Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	
			Total ud: 1,000
9.30	Ud	Caja general protección 80 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 80 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	
			Total ud: 1,000
9.31	Ud	Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm ² (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	
			Total ud: 1,000
9.32	Ud	Módulo para tres contadores monofásicos, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	
			Total ud: 1,000
9.33	Ud	Módulo para dos contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	
			Total ud: 1,000
9.34	Ud	Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	
			Total ud: 1,000
9.35	Ud	Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	

Total ud: 4,000

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
-----------	-----------	--------------------	-----------------

9.36	Ud	INSTALACION FOTOVOLTAICA	
-------------	-----------	---------------------------------	--

Total UD: 1,000

Presupuesto parcial nº 10 Mobiliario

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.2	M.	Amueblamiento de cocinas, con muebles de PVC de calidad estándar, formado por muebles bajos y altos, encimera plastificada, zócalo inferior, cornisa superior y remates, totalmente montada, sin incluir electrodomésticos, ni fregadero.	
		Total m.:	1,000
10.3	Ud	Mobiliario cocina	
		Total ud.....:	1,000
10.4	Ud	Mobiliario vestuarios	
		Total ud:	1,000
10.5	Ud	Mobiliario Oficinas	
		Total ud:	1,000
10.6	Ud	Mobiliario zona producción	
		Total ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 11 Equipos

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.1	Ud	Picadora-mezcladora de dimensiones 82 x 54 cm construida en acero inoxidable de 5,4 kW de potencia, , capacidad de 95litros y producción horaria de 1.500kg/h. Transmisión: por engranajes bañados en aceite.	
			Total ud: 1,000
11.2	Ud	Hamburguesera automática construida en acero inoxidable. Está constituido por un bombo formador simple, que expulsa una pieza en cada vuelta ,de 130 mm de diámetro .Incluye un dispensador de papel automático y una cinta transportadora de 33 cm o de 75 cm. El limpiador es manual. La capacidad de la tolva es de 25 o 45 litros (desmontable).Dimensiones de 70 x 60 x 64 cm.	
			Total Ud: 1,000
11.3	Ud	Máquina termoselladora automática para todo tipo de bandejas preformadas de formas regulares. Posibilidad de envasado en atmósfera modificada (MAP) y envasado al vacío. Sistema de transporte de brazos.1690x 1540x1600 mm. Potencia:230/400 V	
			Total ud: 1,000
11.4	Ud	Está construida en acero inoxidable, equipado de una bomba de vacío que trabaja a 12 m 3/hora y un programa digital con sistema SD. La inyección de gas se realiza por un sensor. Producción de 2/5 ciclos por minuto.Dimensiones exteriores/mm: 530x704x1120.Potencia/Kw: 2,3.	
			Total ud: 1,000
11.5	Ud	Tren de etiquetado automático. Equipo automático con pesaje estático para etiquetar peso y precios fijos. Potencia Eléctrica: 230 V y 50 Hz; 115 V y 60 Hz..70 etiquetas por minuto con etiquetas de 60 x 60.Dimensiones 3478 x 1405 x 1748 mm	
			Total ud: 1,000
11.6	Ud	Pequeña cámara congeladora con una contrapuerta embutida.Abatimiento rápido: +90°C a +3°C en menos de 90 minutos.Congelación rápido: +90°C a -18°C en menos de 270 minutos.Su sistema de condensación es forzado y el sistema de evaporación es evaporación con aire forzado, el aire es tratado con epoxi de poliéster anticorrosión. El refrigerante usado es el R452A y permite la palatización con medidas de 940 x 950 x 2000 mm.	
			Total ud: 1,000
11.7	Ud	Transpaleta eléctrica con plataforma plegable y brazos laterales, siendo su capacidad de carga de 2000kg. Batería de 24V-275Ah.Dimensiones de 1150x540mm.Motor de tracción: 2.5kW.Motor de elevación: 2.2kW	
			Total Ud: 1,000
11.8	Ud	El brazo hidráulico para la carga y descarga de canales,construido en acero INOX, y con una capacidad de trabajo de 300 kg.Tensión: 380 V trifásica. Potencia instalada: 2,5 KW.Velocidad de subida y bajado del gancho: 0,3 m/s	
			Total ud: 1,000
11.9	M	Sistema de carrilería:Este tipo de raíl está sujeto por un soporte que denominamos silletas, por el que circulan carros de los que descuelgan con ganchos los canales o bastidores con piezas de carne.La capacidad de carga, dependiendo del tipo de raíles, puede ser de hasta 2.500 kg por metro lineal.Perfil de rodadura formado por tubo 50x40x2 o con 60x40x3 con soporte cada 600 mm. Sustentación mediante estructuras portantes mediante descuelgues de estructura principal o de forjado de hormigón	
			Total m: 1,000

Presupuesto parcial nº 11 Equipos

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.10	Ud	Balanza analítica de 0,1 kW de potencia. Capacidad de pesaje:	
			Total ud: 5,000
11.11	Ud	pH-metro portátil para productos sólidos refrigerados. Electrodo	
			Total ud.....: 1,000
11.12	Ud	Carro con bandeja	
			Total ud: 4,000

Alumno/a: Aitana De Prado Viargues

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	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: 6,000
12.2	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: 2,000
12.3	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: 2,000
12.4	Ud	Balizas	
			Total ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 13 Solados y Alicatados

Nº	Ud	Descripción						Medición
13.1	M2	Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuario Femenino	1	3,000	4,000		12,000	
		Vestuarios	1	3,000	4,000		12,000	
		Baño minusválido	1	1,500	2,000		3,000	
							<u>27,000</u>	<u>27,000</u>
							Total m2	27,000
13.2	M2	Alicatado con plaqueta de gres 19,8x19,8 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pasillo 2	1	1,000	6,000		6,000	
		Comedor	1	7,000	3,200		22,400	
		Sala Reuniones	1	4,200	3,000		12,600	
		Oficina	1	6,300	3,100		19,530	
		Pasillo 3	1	1,000	4,000		4,000	
							<u>64,530</u>	<u>64,530</u>
							Total m2	64,530
13.3	M2	Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Entrada	1	3,500	3,000		10,500	
		Pasillo	1	18,500	2,000		37,000	
		Cámara Materia Primas	1	6,500	3,500		22,750	
		Almacén	1	4,300	4,500		19,350	
		Sala Etiquetado	1	4,500	4,500		20,250	
		Obradores	1	10,000	8,500		85,000	
		Cámara Producto terminado	1	6,500	4,500		29,250	
		Expediciones	1	4,800	4,300		20,640	
							<u>244,740</u>	<u>244,740</u>
							Total m2	244,740

Presupuesto parcial nº 13 Solados y Alicatados

Nº	Ud	Descripción					Medición	
13.4	M2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuario femenino	1	3,000	4,000		12,000	
		Vestuario Masculino	1	3,000	4,000		12,000	
		Baño Minusválidos	1	3,000	4,000		12,000	
							<u>36,000</u>	<u>36,000</u>
							Total m2.....:	36,000
13.5	M2	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Recepción	1	3,500	3,000		10,500	
		Pasillo	1	18,500	2,000		37,000	
		Cámara Materias Primas	1	6,500	3,500		22,750	
		Obradores y sala de despiece	1	10,000	8,500		85,000	
		Sala Etiquetado	1	4,500	4,500		20,250	
		Cámara Producto terminado	1	6,500	4,500		29,250	
		Expediciones	1	4,800	4,500		21,600	
							<u>226,350</u>	<u>226,350</u>
							Total m2.....:	226,350

Presupuesto parcial nº 14 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1	Mes	Coste alquiler de contenedor 16m3 de capacidad para RCD.	
			Total mes.....: 3,000

Presupuesto parcial nº 15 Control de Calidad

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1	Ud	Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abram, según UNE 83313/90, incluso emisión del acta de resultados.	
Total ud.			3,000
15.2	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
15.3	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
15.4	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
15.5	Ud	Prueba de funcionamiento de automatismos de Cuadros Generales de Mando y Protección de instalaciones eléctricas.	
Total ud.			1,000
15.6	Ud	Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontanería y/o calefacción.	
Total ud.			1,000



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

DOCUMENTO V: Presupuesto

Proyecto de Industria de derivados cárnicos en la localidad de Villamartín de Campos (Palencia).

Alumno: Aitana De Prado Viargues
Tutor: Javier C. Rodríguez Álvarez
Cotutor: Gonzalo Fernández De Córdoba

PRESUPUESTO

DOCUMENTO V- PRESUPUESTO

INDICE DOCUMENTO V

1. Cuadro de precios nº1	1
2. Cuadro de precios nº2	15
3. Presupuesto parcial	52
4. Presupuesto general y resumen general de presupuestos.....	72

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1 Acondicionamiento del terreno			
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	2,07	DOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
1.2	m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,59	CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
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.	2,76	DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
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.	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
2 Cimentación			
2.1	m3 Tmáx. árido 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de recalces de cimentación, incluso vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	141,53	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.2	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	144,32	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.3	<p>m. Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3(1x150)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, sin incluir la reposición de acera, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p> <p>3 Estructura</p>	47,74	CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.1	<p>kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.</p> <p>4 Solera</p>	2,15	DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
4.1	<p>m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.</p> <p>5 Cubierta</p>	16,67	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.1	<p>m2 Formación de faldón de cubierta a base de panel sandwich, constituido por dos aglomerados de 3 mm., de calidad V100 G-E1, hidrófugos y fungicidas, K 0,40, y aislamiento de poliestireno expandido de 15 kg/m3., clasificado M-1 en su reacción al fuego, con un espesor total de 103 mm.; incluye dos listones de madera tipo pino norte de 20x30 mm., encolados y grapados superiormente al panel para sujeción de la teja o pizarra. Fijación del panel a la estructura de madera o metálica mediante tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de perfil PVC y espuma de montaje y sellado para la unión de paneles y remate de cumbre; medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en su verdadera longitud.</p> <p>6 Saneamiento</p>	29,47	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.1	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.	51,80	CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
6.2	m Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,28	SEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
6.3	m. Colector de saneamiento enterrado de fundición, de 125 mm. de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas EPDM, colocado sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, incluso p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición, totalmente instalado, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	22,63	VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.4	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón en masa HM-20/B/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	74,60	SETENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
6.5	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 63x63x80 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.	75,91	SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
6.6	ud Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/B/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	178,58	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	7 Fachada y particiones		

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.1	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. l/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	159,50	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
7.2	m2 Partición interior para la sectorización de una salas refrigerada por un lado y sin refrigerar por el otro. 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 por la parte refrigerada y doble placa de yeso de 13 mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8.	159,50	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
7.3	m2 Falso techo registrable formado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.	117,92	CIENTO DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.4	m2 Aislamiento térmico de cámaras frigoríficas con panel de pared para rehabilitación formado por dos láminas, una de acero en perfil comercial de 0,5 mm., y otra con barrera de vapor multicapa núcleo central de EPS poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1; fijado sobre cualquier superficie existente, con junta integrada, i/accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares.	21,81	VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
7.5	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x10 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	27,44	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	8 Carpintería		
8.1	ud Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	4.770,90	CUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
8.2	m2 Puerta balconera de PVC, con hojas abatibles, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.	253,96	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.3	ud Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	872,83	OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.4	ud Puerta balconera de PVC de 100x210 cm. de dos hojas abatibles, con arco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con paños inferiores ciegos, refuerzo interior de acero y doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 100x18 cm., persiana de PVC y recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.	528,53	QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.5	ud Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	226,37	DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.6	ud Ventana de PVC de 200x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	492,75	CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.7	ud Ventana de PVC de 175x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	461,52	CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
9 Instalaciones			
9.1	ud Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexionado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.	558,54	QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.2	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
9.3	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
9.4	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
9.5	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
9.6	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

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.7	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.	9,57	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.8	m. Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm. (2 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.	15,65	QUINCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.9	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	277,50	DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
9.10	ud Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	131,57	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.11	ud Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando.	369,26	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
9.12	ud Plato de ducha acrílico, de escuadra, de 90x90 cm., con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, en color, incluso válvula de desagüe sifónica con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	329,96	TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.13	ud Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	706,96	SETECIENTOS SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.14	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	102,46	CIENTO DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.15	ud Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	624,09	SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
9.16	ud Fregadero de acero inoxidable, de 120x49 cm., de 2 senos y escurridor, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio superior y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	253,63	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.17	ud Suministro y colocación de grifería termostática para lavabo, (sin incluir el aparato sanitario), instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.	119,06	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
9.18	ud Caldera de chapa de acero de 100.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, totalmente instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.	3.729,65	TRES MIL SETECIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.19	ud Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.	24,97	VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.20	m. Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 1" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla de lana de vidrio, totalmente instalada.	28,84	VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.21	ud Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² 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.	21,74	VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.22	ud Luminaria esférica de 350 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.	167,23	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
9.23	UD LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA HM 200W	13,98	TRECE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.24	ud Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	58,29	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
9.25	ud Luminaria de emergencia autónoma de 150 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.	84,89	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.26	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm ² . De sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	7,35	SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.27	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	13,23	TRECE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
9.28	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	13,38	TRECE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.29	ud Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	63,30	SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
9.30	ud Caja general protección 80 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 80 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	59,14	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
9.31	ud Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm ² (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	203,16	DOSCIENTOS TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
9.32	ud Módulo para tres contadores monofásicos, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	70,67	SETENTA EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Alumno: Aitana De Prado Viargues
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.33	ud Módulo para dos contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	66,50	SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
9.34	ud Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	174,75	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.35	ud Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	239,65	DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.36	UD INSTALACION FOTOVOLTAICA	33.396,72	TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.37	ud Evaporadores: -modelo MJB-NY-3325. Con una potencia de 1153W. -MJB-NY-3325 con una potencia de 3827W -AJB-NY-2225 CON UNA POTENCIA DE 2860 W -AJB-NY-1125 con una potencia de 1108 W. Condensadores: -modelo MJB-NY-3325 con una potencia de 1153W. -modelo MJB-NY-3325 con una potencia de 3827W -modelo MDF-NY-1033 con una potencia de 2377 W. -MDF-NY-0010 con una potencia de 767 W.	11.000,33	ONCE MIL EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
10 Mobiliario			
10.1	ud Suministro y colocación de cocina mixta de 4 fuegos (3 a gas y 1 eléctrico), con horno eléctrico, de calidad estándar y de marca reconocida, totalmente instalada y funcionando.	253,61	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
10.2	m. Amueblamiento de cocinas, con muebles de PVC de calidad estándar, formado por muebles bajos y altos, encimera plastificada, zócalo inferior, cornisa superior y remates, totalmente montada, sin incluir electrodomésticos, ni fregadero.	422,10	CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
10.3	ud mobiliario cocina	1.369,75	MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.4	ud Mobiliario vestuarios	3.653,33	TRES MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
10.5	ud Mobiliario Oficinas	5.377,37	CINCO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.6	ud Mobiliario zona produccion	9.958,04	NUEVE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
11 Equipos			

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.1	ud Picadora-mezcladora de dimensiones 82 x 54 cm construida en acero inoxidable de 5,4 kW de potencia, , capacidad de 95litros y producción horaria de 1.500kg/h. Transmisión: por engranajes bañados en aceite.	12.558,00	DOCE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS
11.2	Ud Hamburguesera automática construida en acero inoxidable. Está constituido por un bombo formador simple, que expulsa una pieza en cada vuelta ,de 130 mm de diámetro .Incluye un dispensador de papel automático y una cinta transportadora de 33 cm o de 75 cm. El limpiador es manual. La capacidad de la tolva es de 25 o 45 litros (desmontable).Dimensiones de 70 x 60 x 64 cm.	11.270,00	ONCE MIL DOSCIENTOS SETENTA EUROS
11.3	ud Máquina termoselladora automática para todo tipo de bandejas preformadas de formas regulares. Posibilidad de envasado en atmósfera modificada (MAP) y envasado al vacío. Sistema de transporte de brazos.1690x 1540x1600 mm. Potencia:230/400 V	20.630,00	VEINTE MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS
11.4	ud Está construida en acero inoxidable, equipada de una bomba de vacío que trabaja a 12m3/hora y un programa digital con sistema SD. La inyección de gas se realiza por un sensor. Producción de 2/5 ciclos por minuto.Dimensiones exteriores/mm: 530x704x1120.Potencia/Kw: 2,3.	9.019,71	NUEVE MIL DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
11.5	ud Tren de etiquetado automático. Equipo automático con pesaje estático para etiquetar peso y precios fijos. Potencia Eléctrica: 230 V y 50 Hz; 115 V y 60 Hz..70 etiquetas por minuto con etiquetas de 60 x 60.Dimensiones 3478 x 1405 x 1748 mm	1.570,00	MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS
11.6	ud Pequeña cámara congeladora con una contrapuerta embutida.Abatimiento rápido: +90°C a +3°C en menos de 90 minutos.Congelación rápido: +90°C a -18°C en menos de 270 minutos.Su sistema de condensación es forzado y el sistema de evaporación es evaporación con aire forzado, el aire es tratado con epoxi de poliéster anticorrosión. El refrigerante usado es el R452A y permite la palatización con medidas de 940 x 950 x 2000 mm.	2.163,00	DOS MIL CIENTO SESENTA Y TRES EUROS
11.7	Ud Transpaleta eléctrica con plataforma plegable y brazos laterales, siendo su capacidad de carga de 2000kg. Batería de 24V-275Ah.Dimensiones de 1150x540mm.Motor de tracción: 2.5kW.Motor de elevación: 2.2kW	4.212,00	CUATRO MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS
11.8	ud El brazo hidráulico para la carga y descarga de canales,construido en acero INOX, y con una capacidad de trabajo de 300 kg.Tensión: 380 V trifásica. Potencia instalada: 2,5 KW.Velocidad de subida y bajado del gancho: 0,3 m/s	7.622,00	SIETE MIL SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS
11.9	m Sistema de carrilería:Este tipo de raíl está sujeto por un soporte que denominamos silletas, por el que circulan carros de los que descuelgan con ganchos los canales o bastidores con piezas de carne.La capacidad de carga, dependiendo del tipo de raíles, puede ser de hasta 2.500 kg por metro lineal.Perfil de rodadura formado por tubo 50x40x2 o con 60x40x3 con soporte cada 600 mm. Sustentación mediante estructuras portantes mediante descuelgues de estructura principal o de forjado de hormigón	5.672,21	CINCO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.10	ud Balanza analítica de 0,1 kW de potencia. Capacidad de pesaje:	164,80	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
11.11	ud pH-metro portátil para productos sólidos refrigerados. Electrodo	72,10	SETENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
11.12	ud Carro con bandeja	22,66	VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12 Seguridad y salud			
12.1	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.	128,05	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
12.2	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.	242,40	DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
12.3	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.	19,19	DIECINUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
12.4	ud Balizas	8.159,96	OCHO MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13 Solados y Alicatados			
13.1	m2 Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	18,19	DIECIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
13.2	m2 Alicatado con plaqueta de gres 19,8x19,8 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	19,10	DIECINUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
13.3	m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	10,73	DIEZ EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
13.4	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	16,67	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13.5	m2 Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.	10,68	DIEZ EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14 Gestión de residuos			
14.1	Mes Coste alquiler de contenedor 16m3 de capacidad para RCD.	92,70	NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
15 Control de Calidad			

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.1	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.	7,64	SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15.2	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.	158,53	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.3	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.	237,85	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.4	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.	386,06	TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
15.5	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
15.6	Ud Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontanería 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)

Villamartín de Campos
 Grado en las ingenierías agrarias y alimentarias
 Aitana De Prado Viargues

2. Cuadro de precios nº 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	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	0,153 m2	10,340	1,58
	(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			0,06
				2,07
1.2	m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,005 m2	10,340	0,05
	(Maquinaria)			
	Pala carg.neumát. 155 CV/2,5m3	0,012 m2	43,000	0,52
	3% Costes indirectos			0,02
				0,59
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
	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
				2,76
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. (Medios auxiliares)			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Canon de tierra a vertedero (Maquinaria)	1,000 m3 0,260	0,26
	Retrocargadora neum. 90 CV	0,130 m3	31,080
	Camión basculante 4x2 10 t.	0,190 m3	20,900
	3% Costes indirectos		0,25
			8,52
	2 Cimentación		
2.1	m3 Tmáx. árido 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de recalces de cimentación, incluso vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado, curado y colocado. Según EHE. (Medios auxiliares)		
	Grúa torre automontante 35 t _{mx}	0,400 m3	20,900
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,400 m2	10,340
	(Materiales)		
	HORM.HM-20/B/40/I RECALCES V.MAN.	1,000 m3	124,912
	3% Costes indirectos		4,12
			141,53
2.2	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm ² , consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE. (Maquinaria)		
	Grúa torre automontante 20 t _{mx}	0,200 m3	15,590
	(Materiales)		
	H.ARM. HA-25/B/40/IIa CIM. V.MANUAL	1,000 m3	137,000
	3% Costes indirectos		4,20
			144,32
2.3	m. Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3(1x150)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, sin incluir la reposición de acera, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.		

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,350 m2	10,340	3,62	
	Oficial 1ª Electricista	0,140 h.	11,440	1,60	
	Oficial 2ª Electricista	0,140 h.	11,150	1,56	
	(Maquinaria)				
	Retrocargadora neum. 75 CV	0,084 h	32,150	2,70	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Cond. 1x150 Al-DHV 12/20 kV	3,000 m.	10,160	30,48	
	Cinta señalizadora	2,000 m.	0,180	0,36	
	Placa cubrecables	1,000 m.	5,330	5,33	
	(Por redondeo)				
	3% Costes indirectos			-0,01	
					1,39
					47,74
	3 Estructura				
3.1	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,010 h.	11,440	0,11	
	Ayudante-Cerrajero	0,020 h.	10,560	0,21	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,100 ud	0,710	0,07	
	Acero laminado E 275(A 42b)	1,050 kg	1,480	1,55	
	Minio electrolítico	0,010 kg	9,440	0,09	
	Disolvente universal	0,010 kg	6,440	0,06	
	3% Costes indirectos			0,06	
					2,15
	4 Solera				
4.1	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,090 h.	10,710	0,96	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Peón ordinario	0,090 m2	10,340	0,93	
	Oficial 1ª Ferrallista	0,018 h.	10,710	0,19	
	Ayudante- Ferrallista	0,018 h.	10,400	0,19	
	(Materiales)				
	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	0,158 m3	50,580	7,99	
	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2.2 (4,735 kg/m2)	1,569 m2	3,780	5,93	
	(Por redondeo)			-0,01	
	3% Costes indirectos			0,49	
					16,67
5.1	5 Cubierta m2 Formación de faldón de cubierta a base de panel sandwich, constituido por dos aglomerados de 3 mm., de calidad V100 G-E1, hidrófugos y fungicidas, K 0,40, y aislamiento de poliestireno expandido de 15 kg/m3., clasificado M-1 en su reacción al fuego, con un espesor total de 103 mm.; incluye dos listones de madera tipo pino norte de 20x30 mm., encolados y grapados superiormente al panel para sujeción de la teja o pizarra. Fijación del panel a la estructura de madera o metálica mediante tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de perfil PVC y espuma de montaje y sellado para la unión de paneles y remate de cumbrera; medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en su verdadera longitud. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,120 h.	10,710	1,29	
	Ayudante	0,120 h.	10,400	1,25	
	(Materiales)				
	Panel tab.agl.2c.poliet.ex.103mm	1,000 m2	23,280	23,28	
	Elementos de fijación y montaje	1,000 ud	2,790	2,79	
	3% Costes indirectos			0,86	
					29,47
6.1	6 Saneamiento 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.	10,710	17,14	
	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	45,000 ud	0,090	4,05	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	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 45° PVC sanea.j.peg.125 mm.	1,000 ud	4,860	4,86	
	3% Costes indirectos			1,51	
6.2	m Conduc. cobre desnudo 35 mm2 (Medios auxiliares)				51,80
	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	1,000 m	6,100	6,10	
	3% Costes indirectos			0,18	
6.3	m. Colector de saneamiento enterrado de fundición, de 125 mm. de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas EPDM, colocado sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, incluso p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición, totalmente instalado, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				6,28
	Oficial primera	0,200 h.	10,710	2,14	
	Peón especializado	0,200 h	10,340	2,07	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/5 mm.	0,065 m3	11,340	0,74	
	Tubo fundición evacua.D=125 mm.	1,000 m.	13,700	13,70	
	Codo fundición evacua.D=125 mm.	0,200 ud	9,080	1,82	
	Junta tubo fund.evacua.125 mm.	0,400 ud	3,760	1,50	
	3% Costes indirectos			0,66	
6.4	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón en masa HM-20/B/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)				22,63
	Oficial primera	1,600 h.	10,710	17,14	
	Peón especializado	0,800 h	10,340	8,27	
	(Maquinaria)				
	Retrocargadora neum. 75 CV	0,120 h	32,150	3,86	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Hormigón HM-20/B/40/I central	0,025 m3	49,700	1,24	
	Marco-tapa HM 40x40	1,000 ud	15,790	15,79	
	Arqueta HM c/zuncho sup-fondo ciego 40x40 cm	1,000 ud	26,130	26,13	
	3% Costes indirectos			2,17	
					74,60
6.5	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 63x63x80 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	2,000 h.	10,710	21,42	
	Peón especializado	1,000 h	10,340	10,34	
	(Materiales)				
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,085 m3	36,220	3,08	
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	110,000 ud	0,090	9,90	
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,035 m3	42,650	1,49	
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,055 m3	40,090	2,20	
	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	1,000 ud	20,410	20,41	
	Codo 45º PVC sanea.j.peg.125 mm.	1,000 ud	4,860	4,86	
	3% Costes indirectos			2,21	
					75,91
6.6	ud Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/B/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.				
	(Medios auxiliares)				
	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	1,050 m3	3,200	3,36	
	Oficial segunda	0,770 ud	10,570	8,14	
	(Mano de obra)				
	Peón especializado	1,500 h	10,340	15,51	
	(Materiales)				
	TUBERÍA HGÓN.ENCH/CAMP.D=30cm	8,000 m	13,580	108,64	
	Mart.manual picador neum.9kg	1,000 ud	0,450	0,45	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Hormigón HM-20/B/40/I central	0,750 m3	49,700	37,28	
	3% Costes indirectos			5,20	
					178,58
	7 Fachada y particiones				
7.1	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. l/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.	10,710	3,11	
	Ayudante	0,290 h.	10,400	3,02	
	(Maquinaria)				
	Plataforma elev. telescóp. 20 m.	0,150 h	32,520	4,88	
	(Materiales)				
	Tornillería y pequeño material	1,000 ud	0,100	0,10	
	Panel sandwich	1,000 m2	143,740	143,74	
	3% Costes indirectos			4,65	
					159,50
7.2	m2 Partición interior para la sectorización de una salas refrigerada por un lado y sin refrigerar por el otro. 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 por la parte refrigerada y doble placa de yeso de 13 mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,290 h.	10,710	3,11	
	Ayudante	0,290 h.	10,400	3,02	
	(Maquinaria)				
	Plataforma elev. telescóp. 20 m.	0,150 h	32,520	4,88	
	(Materiales)				
	Tornillería y pequeño material	1,000 ud	0,100	0,10	
	Panel sandwich	1,000 m2	143,740	143,74	
	3% Costes indirectos			4,65	
					159,50

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
7.3	m2 Falso techo registrable formado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.			
	(Medios auxiliares)			
	Varilla cuelgue l=1000 mm.	1,000 m	0,410	0,41
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,250 h.	10,710	2,68
	Ayudante	0,250 h.	10,400	2,60
	(Maquinaria)			
	Grúa torre automontante 40 txm.	1,010 h	22,740	22,97
	(Materiales)			
	Panel prefabricado GRC	1,050 m2	81,740	85,83
3% Costes indirectos			3,43	
			117,92	
7.4	m2 Aislamiento térmico de cámaras frigoríficas con panel de pared para rehabilitación formado por dos láminas, una de acero en perfil comercial de 0,5 mm., y otra con barrera de vapor multicapa núcleo central de EPS poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1; fijado sobre cualquier superficie existente, con junta integrada, i/accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,200 h.	10,710	2,14
	Ayudante	0,200 h.	10,400	2,08
	(Materiales)			
Pan.pol.exp.ch.prel.+barr.vap.40	1,000 m2	16,950	16,95	
3% Costes indirectos			0,64	
			21,81	
7.5	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x10 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,690 h.	10,710	7,39
Ayudante	0,345 h.	10,400	3,59	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Peón ordinario	0,026 m2	10,340	0,27	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,006 h.	1,590	0,01	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/5 mm.	0,015 m3	11,340	0,17	
	Bloque horm.blanco liso 40x20x10	13,000 ud	0,920	11,96	
	Cemento blanco BL-II 42,5R sacos	0,005 t.	196,000	0,98	
	Agua	0,004 m3	0,760	0,00	
	Hormigón HA-25/B/20/I central	0,010 m3	50,690	0,51	
	Acero corrugado B 400 S	1,500 kg	1,140	1,71	
	(Resto obra)			0,05	
	3% Costes indirectos			0,80	
					27,44
	8 Carpinteria				
8.1	ud Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	12,000 h.	11,440	137,28	
	Ayudante-Cerrajero	12,000 h.	10,560	126,72	
	(Materiales)				
	Muelle carga autom. 9 t.	1,000 ud	4.181,080	4.181,08	
	Puesta a punto siste.electrónico	1,000 ud	118,910	118,91	
	Transporte a obra	1,000 ud	67,950	67,95	
	3% Costes indirectos			138,96	
					4.770,90
8.2	m2 Puerta balconera de PVC, con hojas abatibles, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,150 h.	11,440	1,72	
	Ayudante-Cerrajero	0,075 h.	10,560	0,79	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	P.balcon.2h.abat.+vid.+pers.	1,000 m2	234,810	234,81	
	Premarco aluminio	4,000 m.	2,310	9,24	
	3% Costes indirectos			7,40	
					253,96
8.3	ud Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,400 h.	11,440	4,58	
	Ayudante-Cerrajero	0,200 h.	10,560	2,11	
	(Materiales)				
	P.entrada 1h.abat.ciega 90x210	1,000 ud	840,720	840,72	
	3% Costes indirectos			25,42	
					872,83
8.4	ud Puerta balconera de PVC de 100x210 cm. de dos hojas abatibles, con arco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con paños inferiores ciegos, refuerzo interior de acero y doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 100x18 cm., persiana de PVC y recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,400 h.	11,440	4,58	
	Ayudante-Cerrajero	0,200 h.	10,560	2,11	
	(Materiales)				
	P.balcon.abat.+vid.+pers.100X210	1,000 ud	492,130	492,13	
	Premarco aluminio	6,200 m.	2,310	14,32	
	3% Costes indirectos			15,39	
					528,53
8.5	ud Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería). (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,300 h.	11,440	3,43	
	Ayudante-Cerrajero	0,300 h.	10,560	3,17	
	(Materiales)				
	Puerta chapa lisa 2 H. 160x210cm	1,000 ud	213,180	213,18	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	6,59	
8.6	<p>ud Ventana de PVC de 200x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª Cerrajero 0,450 h. 11,440 5,15</p> <p>Ayudante-Cerrajero 0,225 h. 10,560 2,38</p> <p>(Materiales)</p> <p>V.osc-bat.2h.+vid+pers 200x120cm 1,000 ud 456,090 456,09</p> <p>Premarco aluminio 6,400 m. 2,310 14,78</p> <p>3% Costes indirectos 14,35</p>		226,37
8.7	<p>ud Ventana de PVC de 175x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª Cerrajero 0,400 h. 11,440 4,58</p> <p>Ayudante-Cerrajero 0,200 h. 10,560 2,11</p> <p>(Materiales)</p> <p>V.osc-bat.2h.+vid+pers 175x120cm 1,000 ud 427,760 427,76</p> <p>Premarco aluminio 5,900 m. 2,310 13,63</p> <p>3% Costes indirectos 13,44</p>		492,75
9.1	<p>9 Instalaciones</p> <p>ud Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexionado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 1,500 h. 11,440 17,16</p> <p>(Materiales)</p> <p>Contador agua WP de 2" (50 mm.) 1,000 ud 421,360 421,36</p> <p>Timbrado contad. M. Industria 1,000 ud 18,250 18,25</p>		461,52

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Brida redonda galvan.2" completa	2,000 ud	23,720	47,44	
	Válvula esfera latón niquelad.2"	2,000 ud	14,090	28,18	
	Válv.retención latón roscar 2"	1,000 ud	9,880	9,88	
	3% Costes indirectos			16,27	
9.2	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)				558,54
	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	
9.3	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)				1,73
	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	
9.4	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. (Mano de obra)				3,34
	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

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.5	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. (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
			5,31
9.6	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. (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
			7,10
9.7	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 15,020	4,51
	Manguito polietileno de 50 mm.	0,100 ud 5,250	0,53
	3% Costes indirectos		0,28
			9,57

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
9.8	m. Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm. (2 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. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440	1,37
	(Materiales)			
	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	1,000 m.	3,430	3,43
	Te polietileno de 63 mm.	0,300 ud	32,040	9,61
	Manguito polietileno de 63 mm.	0,100 ud	7,830	0,78
	3% Costes indirectos			0,46
				15,65
9.9	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	2,600 h.	11,440	29,74
	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	1,300 h.	11,150	14,50
	(Materiales)			
	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	8,000 m.	3,430	27,44
	Codo polietileno de 63 mm.	1,000 ud	22,110	22,11
	Derechos acometi.indiv.red munic	1,000 ud	94,240	94,24
	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	1,000 ud	81,390	81,39
	3% Costes indirectos			8,08
				277,50
9.10	ud Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,100 h.	11,440	12,58
	(Materiales)			
	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	1,000 ud	2,160	2,16
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000 ud	2,120	4,24
	Grifo monobloc serie normal crom	1,000 ud	31,720	31,72
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,000 ud	1,320	2,64

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Lav. 65x51cm.c/ped.s.norm.color	1,000 ud	74,400	74,40	
	3% Costes indirectos			3,83	
9.11	ud Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra)				131,57
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,900 h.	11,440	10,30	
	(Materiales)				
	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	1,000 ud	3,200	3,20	
	Plato ducha acr.ext.90x90 c/sif.	1,000 ud	177,000	177,00	
	Mezclador termostático ducha cr.	1,000 ud	168,000	168,00	
	3% Costes indirectos			10,76	
9.12	ud Plato de ducha acrílico, de escuadra, de 90x90 cm., con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, en color, incluso válvula de desagüe sifónica con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando. (Mano de obra)				369,26
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,800 h.	11,440	9,15	
	(Materiales)				
	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	1,000 ud	3,200	3,20	
	P. ducha 90x90cm.angul.c/desagüe	1,000 ud	186,000	186,00	
	Mez. ducha mmdo.s.alta color	1,000 ud	122,000	122,00	
	3% Costes indirectos			9,61	
9.13	ud Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra)				329,96
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,100 h.	11,440	12,58	
	(Materiales)				
	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	1,000 ud	2,160	2,16	
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000 ud	2,120	4,24	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
9.14	G.monomando s.media cromado	1,000 ud	82,700	82,70
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,000 ud	1,320	2,64
	Manecilla gerontolog.p/monom.	1,000 ud	26,650	26,65
	Lav.cerá.fijo min.70x57cm.s/man.	1,000 ud	555,400	555,40
	3% Costes indirectos			20,59
				706,96
	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,300 h.	11,440	14,87
	(Materiales)			
Bajante de cisterna alta D=32mm.	1,000 ud	2,600	2,60	
Curva 90º baj.ciste-inod.D=32mm.	1,000 ud	1,230	1,23	
Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000 ud	2,120	2,12	
Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,000 ud	1,320	1,32	
Inod.t.alto c/tapa-mec.norm.b.	1,000 ud	77,340	77,34	
3% Costes indirectos			2,98	
			102,46	
9.15	ud Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,300 h.	11,440	14,87
	(Materiales)			
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000 ud	2,120	2,12
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,000 ud	1,320	1,32
Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	1,000 ud	587,600	587,60	
3% Costes indirectos			18,18	
			624,09	
9.16	ud Fregadero de acero inoxidable, de 120x49 cm., de 2 senos y escurridor, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio superior y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
(Mano de obra)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,200 h.	11,440	13,73
	(Materiales)			
	Válvula para fregadero de 40 mm.	2,000 ud	2,090	4,18
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000 ud	2,120	4,24
	Fregad.120x49cm. 2 senos+esc.	1,000 ud	122,000	122,00
	G.mezclador mont.cerám.s.normal	1,000 ud	99,450	99,45
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,000 ud	1,320	2,64
	3% Costes indirectos			7,39
				253,63
9.17	ud Suministro y colocación de grifería termostática para lavabo, (sin incluir el aparato sanitario), instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,300 h.	11,440	3,43
	(Materiales)			
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000 ud	2,120	4,24
	G.termostático	1,000 ud	105,280	105,28
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,000 ud	1,320	2,64
	3% Costes indirectos			3,47
				119,06
9.18	ud Caldera de chapa de acero de 100.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, totalmente instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	24,000 h.	10,710	257,04
	Ayudante	24,000 h.	10,400	249,60
	Peón ordinario	12,000 m2	10,340	124,08
	(Materiales)			
	Coqui.lana vid.D=21 1/2" e=30	20,000 m.	2,230	44,60
	Cald.acero 100.000 kcal/h.	1,000 ud	1.519,000	1.519,00
	Quemador gasóleo 100.000 kcal/h.	1,000 ud	599,000	599,00
	Tubería acero negro sold.1 1/2"	8,000 m.	3,900	31,20
	Tubería acero negro sold.2 1/2"	20,000 m.	7,030	140,60
	Colector 4"x 1,5 m.x 6 conex.	1,000 ud	80,140	80,14

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Válv.comp. bronce.2 1/2"	8,000 ud	71,970	575,76	
	3% Costes indirectos			108,63	
9.19	ud Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques. (Mano de obra)				3.729,65
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,500 h.	11,440	5,72	
	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	0,500 h.	11,150	5,58	
	(Materiales)				
	Elemento de aluminio 108.7 kcal/h.	1,000 ud	11,000	11,00	
	Llave monogiro 3/8"	0,120 ud	5,810	0,70	
	Purgador automático	0,120 ud	3,600	0,43	
	Soporte radiador panel	0,240 ud	0,750	0,18	
	Detentor 3/8" recto	0,120 ud	5,260	0,63	
	3% Costes indirectos			0,73	
9.20	m. Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 1" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla de lana de vidrio, totalmente instalada. (Mano de obra)				24,97
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,600 h.	11,440	6,86	
	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	0,600 h.	11,150	6,69	
	(Materiales)				
	Coqui.lana vid.Al.D=34 1" e=30	1,000 m.	4,590	4,59	
	Tubería acero negro sold. 1"	1,000 m.	2,400	2,40	
	Accesorios acero negro	0,500 ud	14,910	7,46	
	3% Costes indirectos			0,84	
9.21	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)				28,84
	Oficial 1ª Electricista	0,500 h.	11,440	5,72	
	Ayudante-Electricista	0,500 h.	10,560	5,28	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud	0,710	0,71
	Cond. ríg. 750 V 2,5 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. 1,000 ud	5,200	5,20
	3% Costes indirectos		0,63
			21,74
9.22	ud Luminaria esférica de 350 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 1,000 h.	11,440	11,44
	(Materiales)		
	Lumi.esfér.D=400 VM 80 W. 1,000 ud	150,920	150,92
	3% Costes indirectos		4,87
			167,23
9.23	UD LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA HM 200W (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 1,000 h.	11,440	11,44
	(Materiales)		
	Pequeño material 3,000 ud	0,710	2,13
	Luminaria 1x18 W. dif-H AF 0,000 ud	56,490	0,00
	3% Costes indirectos		0,41
			13,98
9.24	ud Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 0,300 h.	11,440	3,43
	Ayudante-Electricista 0,300 h.	10,560	3,17
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud	0,710	0,71
	Conjunto regleta 2x36 W. AF 1,000 ud	33,280	33,28

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Tubo fluorescente 33/36 W.	2,000 ud	8,000	16,00	
	3% Costes indirectos			1,70	
9.25	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)				58,29
	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.	1,000 ud	74,850	74,85	
	3% Costes indirectos			2,47	
9.26	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. (Mano de obra)				84,89
	Oficial 1ª Electricista	0,200 h.	11,440	2,29	
	Oficial 2ª Electricista	0,200 h.	11,150	2,23	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Cond. ríg. 750 V 4 mm2 Cu	5,000 m.	0,350	1,75	
	Tubo PVC p.estruc.D=21 mm.	1,000 m.	0,160	0,16	
	3% Costes indirectos			0,21	
9.27	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. (Mano de obra)				7,35
	Oficial 1ª Electricista	0,200 h.	11,440	2,29	
	Oficial 2ª Electricista	0,200 h.	11,150	2,23	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Cond. ríg. 750 V 16 mm2 Cu	5,000 m.	1,440	7,20	
	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm.	1,000 m.	0,410	0,41	
	3% Costes indirectos			0,39	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.28	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. (Mano de obra)		13,23
	Oficial 1ª Electricista	0,200 h. 11,440	2,29
	Oficial 2ª Electricista	0,200 h. 11,150	2,23
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud 0,710	0,71
	Cond. rígido. 750 V 25 mm ² Cu	5,000 m. 1,470	7,35
	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm.	1,000 m. 0,410	0,41
	3% Costes indirectos		0,39
9.29	ud Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural. (Mano de obra)		13,38
	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
	Caja protec. 100A(III+N)+fusib	1,000 ud 49,750	49,75
3% Costes indirectos		1,84	
9.30	ud Caja general protección 80 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 80 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural. (Mano de obra)		63,30
	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
	Caja protec. 80A(III+N)+fusib	1,000 ud 45,710	45,71
3% Costes indirectos		1,72	
9.31	ud Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm ² (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.		59,14

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Medios auxiliares)		
	Conduc. cobre desnudo 35 mm2 20,000 m	6,100	122,00
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 1,000 h.	11,440	11,44
	Ayudante-Electricista 1,000 h.	10,560	10,56
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud	0,710	0,71
	Placa de tierra 500x500x3 Ac. 1,000 ud	30,730	30,73
	Registro de comprobación + tapa 1,000 ud	9,650	9,65
	Puente de prueba 1,000 ud	9,300	9,30
	Sold. aluminio t. cable/placa 1,000 ud	2,850	2,85
	3% Costes indirectos		5,92
9.32	ud Módulo para tres contadores monofásicos, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.		203,16
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 0,450 h.	11,440	5,15
	Ayudante-Electricista 0,450 h.	10,560	4,75
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud	0,710	0,71
	Módul. conta.3 cont.mono. 1,000 ud	58,000	58,00
	3% Costes indirectos		2,06
9.33	ud Módulo para dos contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.		70,67
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 0,450 h.	11,440	5,15
	Ayudante-Electricista 0,450 h.	10,560	4,75
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud	0,710	0,71
	Módul. conta.2 cont.trifa.+reloj 1,000 ud	53,950	53,95
	3% Costes indirectos		1,94
			66,50

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.34	ud Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	1,000 h.	11,440
	Ayudante-Electricista	1,000 h.	10,560
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud	0,710
	Módulo int. corte en carga 160 A	1,000 ud	146,950
	3% Costes indirectos		5,09
			174,75
9.35	ud Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	0,500 h.	11,440
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud	0,710
	Arm. puerta opaca 12 mód.	1,000 ud	25,700
	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	1,000 ud	95,450
	PIA (I+N) 10 A.	1,000 ud	25,410
	PIA (I+N) 16 A	1,000 ud	25,880
	PIA (I+N) 20 A	1,000 ud	26,660
	PIA (I+N) 25 A	1,000 ud	27,140
	3% Costes indirectos		6,98
			239,65
9.36	UD INSTALACION FOTOVOLTAICA (Medios auxiliares)		
	resto de gastos de instalacion.	1,000 UD	8.344,000
	Modulo solar y Elementos de soporte	70,000 Ud	344,000
	3% Costes indirectos		972,72
			33.396,72

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
9.37	ud Evaporadores: -modelo MJB-NY-3325. Con una potencia de 1153W. -MJB-NY-3325 con una potencia de 3827W -AJB-NY-2225 CON UNA POTENCIA DE 2860 W -AJB-NY-1125 con una potencia de 1108 W. Condensadores: -modelo MJB-NY-3325 con una potencia de 1153W. -modelo MJB-NY-3325 con una potencia de 3827W -modelo MDF-NY-1033 con una potencia de 2377 W. -MDF-NY-0010 con una potencia de 767 W. (Medios auxiliares) Central frigorífica. Evaporadores y Condensadores 3% Costes indirectos	1,000 ud	10.679,932	10.679,93	
					320,40
					11.000,33
10.1	10 Mobiliario ud Suministro y colocación de cocina mixta de 4 fuegos (3 a gas y 1 eléctrico), con horno eléctrico, de calidad estándar y de marca reconocida, totalmente instalada y funcionando. (Mano de obra) Oficial 1ª Electricista (Materiales) Cocina mixta 4 fuegos+horno ele. 3% Costes indirectos	0,500 h.	11,440	5,72	
		1,000 ud	240,500	240,50	
					7,39
					253,61
10.2	m. Amueblamiento de cocinas, con muebles de PVC de calidad estándar, formado por muebles bajos y altos, encimera plastificada, zócalo inferior, comisa superior y remates, totalmente montada, sin incluir electrodomésticos, ni fregadero. (Mano de obra) Oficial 1ª Carpintero Ayudante-Carpintero (Materiales) Mueble bajo p/cocina PVC Mueble alto p/cocina PVC 90 cm. Encimera 60cm.tabler.plast.3 cm. Zócalo 15cm. remate m.bajo PVC. Cornisa 5cm. remate m.alto PVC 3% Costes indirectos	1,000 h.	11,380	11,38	
		1,000 h.	9,680	9,68	
		1,000 m.	139,500	139,50	
		1,000 m.	152,250	152,25	
		1,000 m.	28,000	28,00	
		1,000 m.	40,330	40,33	
		1,000 m.	28,670	28,67	
					12,29
					422,10
10.3	ud mobiliario cocina (Materiales)				

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Montaje de electrodomésticos	1,000 ud	20,160	20,16	
	Campana extractora elect.60 cm.	1,000 ud	165,000	165,00	
	Frigorífico panelable cal.media	1,000 ud	435,000	435,00	
	Mueble alto p/cocin.formica 90cm	1,000 m.	84,000	84,00	
	Encimera granito p/cocina 2 cm.	1,000 m.	73,690	73,69	
	Mesa pic-nic madera c/bancos 2 m	1,000 ud	552,000	552,00	
	3% Costes indirectos			39,90	
10.4	ud Mobiliario vestuarios				1.369,75
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,200 m2	10,340	2,07	
	(Materiales)				
	Mueble lacado p/lavabo 82 cm.	7,000 ud	173,000	1.211,00	
	Espejo 82x100cm.c/apliques luz	7,000 ud	125,000	875,00	
	Encimera mármol+regleta de 108cm	4,000 ud	104,000	416,00	
	Banco simple con asiento y parrilla para calzado de fenólico de 12	4,000 ud	100,000	400,00	
	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	2,000 ud	5,000	10,00	
	Módulo de taquillas fabricadas íntegramente con paneles de	2,000 ud	200,000	400,00	
	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	2,000 ud	36,000	72,00	
	Botiquín de urgencias	2,000 ud	80,430	160,86	
	(Por redondeo)			-0,01	
	3% Costes indirectos			106,41	
10.5	ud Mobiliario Oficinas				3.653,33
	(Materiales)				
	Impresora de color multifunción. Perfecta para 3 a 10 usuarios que imprimen hasta 4.000 páginas /	1,000 ud	300,000	300,00	
	Ordenador con pantalla antirreflejos.	3,000 ud	350,000	1.050,00	
	Silla de oficina con ruedas	5,000 ud	39,160	195,80	
	Archiv.4 cajones vert.ajust.alt	5,000 ud	266,720	1.333,60	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Armario estantería 183x30x91 cm.	5,000 ud	172,180	860,90	
	Mesa oficina 72x152x71cm melam.	5,000 ud	241,400	1.207,00	
	Estant. 6 es.mad.agl.198x92x47cm	3,000 ud	91,150	273,45	
	3% Costes indirectos			156,62	
10.6	ud Mobiliario zona produccion (Medios auxiliares)				5.377,37
	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	10,000 ud	20,000	200,00	
	Cubeta apilables de polipropileno de uso alimentario.	7,000 ud	14,000	98,00	
	Mesa de acero inoxidable liso con pestaña de 20 mm en los	2,000 ud	356,000	712,00	
	Estantería de acero inoxidable provista de perchas también de	6,000 ud	358,000	2.148,00	
	(Maquinaria)				
	LAVABOTAS AUTOMÁTICO LB 1200	3,000 ud	300,000	900,00	
	(Materiales)				
	Papel.basc.ch.ace.2 postes 115 l	6,000 ud	100,000	600,00	
	Ud Dispensador de jabón de pared para baño. Depósito fabricado en	6,000 ud	5,000	30,00	
	Mesa en acero inoxidable de dimensiones 2.000x1.250x850 mm	2,000 ud	300,000	600,00	
	Depósito de acero inoxidable con ruedas laterales y fondo, con	4,000 ud	290,000	1.160,00	
	Fuente de agua con pedal para accionar el grifo, acabado en	5,000 ud	520,000	2.600,00	
	Estuche de cuchillos y chainas profesionales de carnicero en acero inoxidable	3,000 ud	60,000	180,00	
	Mesa de acero inoxidable liso de dimensiones 2.200x1.500x800	2,000 ud	220,000	440,00	
	3% Costes indirectos			290,04	
11.1	11 Equipos ud Picadora-mezcladora de dimensiones 82 x 54 cm construida en acero inoxidable de 5,4 kW de potencia, , capacidad de 95litros y producción horaria de 1.500kg/h. Transmisión: por engranajes bañados en aceite. (Medios auxiliares)				9.958,04

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Picadora-mezcladora de dimensiones 82 x 54 cm construida en acero inoxidable de 5,4 kW de potencia, , capacidad de 95litros y producción horaria de 1.500kg/h. Transmisión: por engranajes bañados en aceite.	1,000 ud	12.192,233	12.192,23	
	3% Costes indirectos			365,77	
11.2	Ud Hamburguesera automática construida en acero inoxidable. Está constituido por un bombo formador simple, que expulsa una pieza en cada vuelta ,de 130 mm de diámetro .Incluye un dispensador de papel automático y una cinta transportadora de 33 cm o de 75 cm. El limpiador es manual. La capacidad de la tolva es de 25 o 45 litros (desmontable).Dimensiones de 70 x 60 x 64 cm. (Medios auxiliares)				12.558,00
	Hamburguesera automática construida en acero inoxidable. Está constituido por un bombo formador simple, que expulsa una pieza en cada vuelta ,de 130 mm de diámetro .Incluye un dispensador de papel automático y una cinta transportadora de 33 cm o de 75 cm. El limpiador es manual. La capacidad de la tolva es de 25 o 45 litros (desmontable).Dimensiones de 70 x 60 x 64 cm.	1,000 Ud	10.941,748	10.941,75	
	3% Costes indirectos			328,25	
11.3	ud Máquina termoselladora automática para todo tipo de bandejas preformadas de formas regulares. Posibilidad de envasado en atmósfera modificada (MAP) y envasado al vacío. Sistema de transporte de brazos.1690x 1540x1600 mm. Potencia:230/400 V (Medios auxiliares)				11.270,00
	Termoselladora TSA 540	1,000 ud	20.029,126	20.029,13	
	3% Costes indirectos			600,87	
11.4	ud Está construida en acero inoxidable, equipada de una bomba de vacío que trabaja a 12m3/hora y un programa digital con sistema SD. La inyección de gas se realiza por un sensor. Producción de 2/5 ciclos por minuto.Dimensiones exteriores/mm: 530x704x1120.Potencia/Kw: 2,3. (Medios auxiliares)				20.630,00
	Termoselladora manual al vacío para envases preformados modelo TSM-50.	1,000 ud	8.757,000	8.757,00	
	3% Costes indirectos			262,71	
11.5	ud Tren de etiquetado automático. Equipo automático con pesaje estático para etiquetar peso y precios fijos. Potencia Eléctrica: 230 V y 50 Hz; 115 V y 60 Hz..70 etiquetas por minuto con etiquetas de 60 x 60.Dimensiones 3478 x 1405 x 1748 mm (Medios auxiliares)				9.019,71

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Etiquetadora automatica WPL-Al ISHIDA 3% Costes indirectos	1,000 ud 1.524,272	1.524,27 45,73
11.6	ud Pequeña cámara congeladora con una contrapuerta embutida.Abatimiento rápido: +90°C a +3°C en menos de 90 minutos.Congelación rápido: +90°C a -18°C en menos de 270 minutos.Su sistema de condensación es forzado y el sistema de evaporación es evaporación con aire forzado, el aire es tratado con epoxi de poliéster anticorrosión. El refrigerante usado es el R452A y permite la palatización con medidas de 940 x 950 x 2000 mm. (Medios auxiliares)		1.570,00
	Abatidora congeladora ABT10 1L 3% Costes indirectos	1,000 ud 2.100,000	2.100,00 63,00
11.7	Ud Transpaleta eléctrica con plataforma plegable y brazos laterales, siendo su capacidad de carga de 2000kg. Batería de 24V-275Ah.Dimensiones de 1150x540mm.Motor de tracción: 2.5kW.Motor de elevación: 2.2kW (Medios auxiliares)		2.163,00
	Transpaleta Eléctrica 2000kg con plataforma 3% Costes indirectos	1,000 Ud 4.089,320	4.089,32 122,68
11.8	ud El brazo hidráulico para la carga y descarga de canales,construido en acero INOX, y con una capacidad de trabajo de 300 kg.Tensión: 380 V trifásica. Potencia instalada: 2,5 KW.Velocidad de subida y bajado del gancho: 0,3 m/s (Medios auxiliares)		4.212,00
	Brazo Hidráulico Mecanova 3% Costes indirectos	1,000 ud 7.400,000	7.400,00 222,00
11.9	m Sistema de carrileria:Este tipo de rail está sujeto por un soporte que denominamos silletas, por el que circulan carros de los que descuelgan con ganchos los canales o bastidores con piezas de carne.La capacidad de carga, dependiendo del tipo de railes, puede ser de hasta 2.500 kg por metro lineal.Perfil de rodadura formado por tubo 50x40x2 o con 60x40x3 con soporte cada 600 mm. Sustentación mediante estructuras portantes mediante descuelgues de estructura principal o de forjado de hormigón (Medios auxiliares)		7.622,00
	DESVIO SIMPLE A 45° COMPLETO CARRO CON GANCHO INOX DE 15 MM Báscula específica aérea.Acero galvanizado y tornillería antioxidante (Maquinaria)	10,000 ud 60,000 ud 1,000 ud	122,000 30,000 400,000
	RED VIARIA DOBLE VIA COMPLETA CURVA HORIZONTAL 45 COMPLETA	40,000 m 1,000 Ud	1.220,00 1.800,00 400,00 2.000,00 87,00

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	165,21	
11.10	ud Balanza analítica de 0,1 kW de potencia. Capacidad de pesaje: (Medios auxiliares)		5.672,21
	Balanza analítica de 0,1 kW de potencia. 1,000 ud 160,000	160,00	
	Capacidad de pesaje:		
	3% Costes indirectos	4,80	
11.11	ud pH-metro portátil para productos sólidos refrigerados. Electrodo (Medios auxiliares)		164,80
	pH-metro portátil para productos sólidos refrigerados. Electrodo 1,000 ud 70,000	70,00	
	3% Costes indirectos	2,10	
11.12	ud Carro con bandeja (Medios auxiliares)		72,10
	Carro con bandeja 1,000 ud 22,000	22,00	
	3% Costes indirectos	0,66	
12.1	12 Seguridad y salud 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)		22,66
	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	
12.2	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)		128,05
	Peón especializado 0,100 h 10,340	1,03	
	(Materiales)		
	Extintor CO2 10 kg. carro 1,000 ud 234,310	234,31	
	3% Costes indirectos	7,06	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			242,40
12.3	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
12.4	ud Balizas (Mano de obra)		
	Oficial primera	2,000 h. 10,710	21,42
	Ayudante	2,000 h. 10,400	20,80
	Peón ordinario	3,040 m2 10,340	31,43
	(Maquinaria)		
	Grúa celosía s/camión 30 t.	3,000 h. 93,390	280,17
	Retrocargadora neum. 75 CV	0,194 h 32,150	6,24
	Dumper autocargable 2.000 kg.	0,900 h. 4,130	3,72
	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,180 m3 25,400	4,57
	Rodillo v.autop.tándem 2,5 t.	1,350 h. 18,380	24,81
	(Materiales)		
	Tierra	9,900 m3 3,000	29,70
	Pequeño material	27,000 ud 0,710	19,17
	Caseta C.T. 1 Transf. 3280x2380	1,000 ud 6.237,610	6.237,61
	Taquilla metálica individual	1,332 ud 95,640	127,39
	Banco madera para 5 personas	0,500 ud 98,820	49,41
	Botiquín de urgencias	1,000 ud 80,430	80,43
	Casco seguridad homologado	6,000 ud 2,000	12,00
	Gafas prot. c/ventanil. móvil	1,998 ud 2,200	4,40
	Filtro antipolvo	6,000 ud 1,800	10,80
	Juego tapones antiruido silicona	6,000 ud 0,990	5,94
	Cinturón seguridad homologado	1,000 ud 18,000	18,00

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Cinturón seg. 1 punto amarre	1,000 ud	20,000	20,00	
	Mono de trabajo poliéster-algod.	10,000 ud	11,000	110,00	
	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	6,000 ud	6,000	36,00	
	Traje agua verde tipo ingeniero	6,000 ud	15,000	90,00	
	Peto reflectante a/r.	1,998 ud	7,000	13,99	
	Equipo arnés amarre dorsal	1,200 ud	115,250	138,30	
	Equipo arnés a. dorsal/tors/lat.	1,200 ud	350,650	420,78	
	Par guantes de goma látex-antic.	6,000 ud	1,800	10,80	
	Par guantes uso general serraje	6,000 ud	1,000	6,00	
	Par guantes aislam. 5.000 V.	0,999 ud	27,810	27,78	
	Par botas altas de agua (negras)	4,000 ud	6,000	24,00	
	Par polainas para soldador	0,666 ud	6,490	4,32	
	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	1,000 m.	0,040	0,04	
	Cono balizamiento estándar. 50 cm	1,000 ud	9,260	9,26	
	Baliza luminosa intermitente	1,000 ud	23,050	23,05	
	(Por redondeo)			-0,04	
	3% Costes indirectos			237,67	
					8.159,96
13.1	13 Solados y Alicatados				
	m2 Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,300 h.	10,710	3,21	
	Ayudante	0,300 h.	10,400	3,12	
	Peón ordinario	0,186 m2	10,340	1,92	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,008 h.	1,590	0,01	
	(Materiales)				
	Arena de miga cribada	0,022 m3	11,080	0,24	
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,005 t.	90,330	0,45	
	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	0,001 t.	214,000	0,21	
	Agua	0,006 m3	0,760	0,00	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
13.2	Azulejo color 15x15 cm. 1ª	1,050 m2	8,180	8,59	18,19
	(Por redondeo)			-0,09	
	3% Costes indirectos			0,53	
	m2 Alicatado con plaqueta de gres 19,8x19,8 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,235 h.	10,710	2,52	
	Ayudante	0,235 h.	10,400	2,44	
	Peón ordinario	0,186 m2	10,340	1,92	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,008 h.	1,590	0,01	
	(Materiales)				
	Arena de miga cribada	0,022 m3	11,080	0,24	
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,005 t.	90,330	0,45	
	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	0,001 t.	214,000	0,21	
Agua	0,006 m3	0,760	0,00		
Azulejo gres 19,8x19,8 cm.	1,050 m2	10,320	10,84		
(Por redondeo)			-0,09		
3% Costes indirectos			0,56		
13.3	m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.				19,10
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,060 h.	10,710	0,64	
	Peón ordinario	0,060 m2	10,340	0,62	
	Oficial 1ª Ferrallista	0,010 h.	10,710	0,11	
	Ayudante- Ferrallista	0,010 h.	10,400	0,10	
	(Materiales)				
	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	0,105 m3	50,580	5,31	
ME 15x15 A Ø 6-6 B500T 6x2.2 (2,663 kg/m2)	1,441 m2	2,520	3,63		
(Resto obra)			0,01		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos		0,31
13.4	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. (Mano de obra)		10,73
	Oficial primera	0,090 h. 10,710	0,96
	Peón ordinario	0,090 m2 10,340	0,93
	Oficial 1ª Ferrallista	0,018 h. 10,710	0,19
	Ayudante- Ferrallista	0,018 h. 10,400	0,19
	(Materiales)		
	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	0,158 m3 50,580	7,99
	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2.2 (4,735 kg/m2)	1,569 m2 3,780	5,93
	(Por redondeo)		-0,01
	3% Costes indirectos		0,49
13.5	m2 Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches. (Mano de obra)		16,67
	Oficial primera	0,300 h. 10,710	3,21
	Ayudante	0,300 h. 10,400	3,12
	Peón ordinario	0,150 m2 10,340	1,55
	(Materiales)		
	P. epoxi (2 comp.)	0,240 kg 9,456	2,27
	Pequeño material	0,200 ud 1,110	0,22
	3% Costes indirectos		0,31
14.1	14 Gestion de residuos mes Coste alquiler de contenedor 16m3 de capacidad para RCD. (Medios auxiliares)		10,68
	Coste alquiler de contenedor 16m3 de capacidad para RCD.	1,000 mes 90,000	90,00
	3% Costes indirectos		2,70
			92,70

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.1	15 Control de Calidad		
	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
	3% Costes indirectos		0,22
			7,64
15.2	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
	Sección equiv.-desv.masa,acero	1,000 ud	9,760
	Caract.geomét.resaltos,acero	1,000 ud	12,840
	Doblado simple 180°, acero	1,000 ud	12,610
	Doblado-desdoblado 90°, acero	1,000 ud	14,230
	L.elástico y t.rotura, acero	1,000 ud	29,020
	Alargamiento rotura, acero	1,000 ud	17,720
	Aptitud al soldeo en obra, acero	1,000 ud	53,280
	3% Costes indirectos		4,62
			158,53
15.3	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	53,880
	Resist.compresión, aislantes	1,000 ud	64,590
	Geometría, aislantes	1,000 ud	20,910
	Resist.flexión, aislantes	1,000 ud	91,540
3% Costes indirectos		6,93	
			237,85
15.4	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)		

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Geometría y aspecto, tubos PVC	1,000 ud	75,970	75,97	
	Reblandecimiento de PVC	1,000 ud	129,880	129,88	
	Contracción enfriamiento PVC	1,000 ud	37,320	37,32	
	Resist.tracción de tubos de PVC	1,000 ud	94,650	94,65	
	Peso específico PVC de tuberías	1,000 ud	37,000	37,00	
	3% Costes indirectos			11,24	
15.5	ud Prueba de funcionamiento de automatismos de Cuadros Generales de Mando y Protección de instalaciones eléctricas. (Mano de obra)				386,06
	E técn. lab. (personal + equipos)	1,000 h.	55,690	55,69	
	3% Costes indirectos			1,67	
15.6	ud Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontanería y/o calefacción. (Mano de obra)				57,36
	E técn. lab. (personal + equipos)	1,000 h.	55,690	55,69	
	3% Costes indirectos			1,67	
					57,36

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)

Villamartín de Campos

Grado en las ingenierías agrarias y alimentarias

Aitana De Prado Viargues

3. Presupuestos Parciales.

Nº1 Acondicionamiento del terreno

Nº 2 Cimentación

Nº 3 Estructura

Nº 4 Solera

Nº 5 Cubierta

Nº 6 Saneamiento

Nº 7 Fachada y particiones

Nº 8 Carpintería

Nº 9 Instalaciones

Nº 10 Mobiliario

Nº 11 Equipos

Nº 12 Seguridad y salud

Nº 13 Solados y Alicatados

Nº 14 Gestión de residuos

Nº 15 Control de Calidad

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
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	65,000	39,000		2.535,000	
							2.535,000	2.535,000
		Total m2.....:			2.535,000	2,07	5.247,45	
1.2	M2	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	64,000	39,000		2.496,000	
							2.496,000	2.496,000
		Total m2.....:			2.496,000	0,59	1.472,64	
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	15,000	20,000	0,300	90,000	
							90,000	90,000
		Total m3.....:			90,000	2,76	248,40	
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.						
		Total m3.....:			45,000	8,52	383,40	
Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :							7.351,89	

Presupuesto parcial nº 2 Cimentación

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
2.1	M3	Tmáx. árido 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de recalces de cimentación, incluso vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			64,000	39,000	0,100	249,600		
						249,600	249,600	
			Total m3.....:			249,600	141,53	35.325,89
2.2	M3	Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12	2,200	2,200	0,800	46,464	
							46,464	46,464
			Total m3.....:			46,464	144,32	6.705,68
2.3	M.	Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3(1x150)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, sin incluir la reposición de acera, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			64,000				64,000	
							64,000	64,000
			Total m.:			64,000	47,74	3.055,36
Total presupuesto parcial nº 2 Cimentacion :							45.086,93	

Presupuesto parcial nº 3 Estructura

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.			
			Total kg:	5.600,000	2,15
					12.040,00
			Total presupuesto parcial nº 3 Estructura :		12.040,00

Presupuesto parcial nº 5 Cubierta

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
5.1	M2	Formación de faldón de cubierta a base de panel sándwich, constituido por dos aglomerados de 3 mm., de calidad V100 G-E1, hidrófugos y fungicidas, K 0,40, y aislamiento de poli estireno expandido de 15 kg/m3., clasificado M-1 en su reacción al fuego, con un espesor total de 103 mm.; incluye dos listones de madera tipo pino norte de 20x30 mm., encolados y grapados superiormente al panel para sujeción de la teja o pizarra. Fijación del panel a la estructura de madera o metálica mediante tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de perfil PVC y espuma de montaje y sellado para la unión de paneles y remate de cumbrera; medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en su verdadera longitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			25,000		15,000		375,000	
							375,000	375,000
			Total m2.....:		375,000	29,47	11.051,25	
			Total presupuesto parcial nº 5 Cubierta :					11.051,25

Presupuesto parcial nº 6 Saneamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	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.	12,000	51,80	621,60
6.2	M	Conduc. cobre desnudo 35 mm2			
		Total m.....:	10,000	6,28	62,80
6.3	M.	Colector de saneamiento enterrado de fundición, de 125 mm. de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas EPDM, colocado sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, incluso p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición, totalmente instalado, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m.:	25,000	22,63	565,75
6.4	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón en masa HM-20/B/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.			
		Total ud.	10,000	74,60	746,00
6.5	Ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 63x63x80 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.	4,000	75,91	303,64
6.6	Ud	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/B/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total ud.	1,000	178,58	178,58
Total presupuesto parcial nº 6 Saneamiento :					2.478,37

Presupuesto parcial nº 7 Fachada y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
7.1		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. l/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						
			Total	100,500	159,50	16.029,75		
7.2	M2	Partición interior para la sectorización de unas salas refrigerada por un lado y sin refrigerar por el otro. 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 por la parte refrigerada y doble placa de yeso de 13 mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8.						
			Total m2.....:	616,300	159,50	98.299,85		
7.3	M2	Falso techo registrable formado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado auto portante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salido del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de Mallazos B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de difidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				25,000	15,000		375,000	
							375,000	375,000
			Total m2	375,000	117,92			44.220,00
7.4	M2	Aislamiento térmico de cámaras frigoríficas con panel de pared para rehabilitación formado por dos láminas, una de acero en perfil comercial de 0,5 mm., y otra con barrera de vapor multicapa núcleo central de EPS poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1; fijado sobre cualquier superficie existente, con junta integrada, i/accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares.						
			Total m2.....:	241,250	21,81			5.261,66
7.5	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x10 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/l y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, largueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				25,000	15,000	5,000	1.875,000	
							1.875,000	1.875,000
			Total m2.....:	1.875,000	27,44			51.450,00
Total presupuesto parcial nº 7 Fachada y particiones :								215.261,26

Presupuesto parcial nº 8 Carpintería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	Ud	Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).			
		Total ud.	2,000	4.770,90	9.541,80
8.2	M2	Puerta balconera de PVC, con hojas abatibles, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.			
		Total m2.....:	11,000	253,96	2.793,56
8.3	Ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
		Total ud.	1,000	872,83	872,83
8.4	Ud	Puerta balconera de PVC de 100x210 cm. de dos hojas abatibles, con arco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con paños inferiores ciegos, refuerzo interior de acero y doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 100x18 cm., persiana de PVC y recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.			
		Total ud.	7,000	528,53	3.699,71
8.5	Ud	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).			
		Total ud.	3,000	226,37	679,11
8.6	Ud	Ventana de PVC de 200x120 cm. de dos hojas oscilo batientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con lama de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
		Total ud.	6,000	492,75	2.956,50
8.7	Ud	Ventana de PVC de 175x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con lama de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
		Total ud.	8,000	461,52	3.692,16
Total presupuesto parcial nº 8 Carpintería :					24.235,67

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	Ud	Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexas a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.			
		Total ud.	1,000	558,54	558,54
9.2	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.:	230,000	1,73	397,90
9.3	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.:	204,000	3,34	681,36
9.4	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.:	75,400	4,02	303,11
9.5	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.:	178,000	5,31	945,18
9.6	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.:	321,800	7,10	2.284,78
9.7	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.:	68,900	9,57	659,37
9.8	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm. (2 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.:	50,000	15,65	782,50
9.9	Ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.			
		Total ud.	1,000	277,50	277,50
9.10	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
		Total ud.	6,000	131,57	789,42
9.11	Ud	Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando.			

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total ud:	1,000	369,26	369,26
9.12	Ud	Plato de ducha acrílico, de escuadra, de 90x90 cm., con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, en color, incluso válvula de desagüe sifónica con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.				
			Total ud:	2,000	329,96	659,92
9.13	Ud	Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.				
			Total ud:	1,000	706,96	706,96
9.14	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).				
			Total ud:	6,000	102,46	614,76
9.15	Ud	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".				
			Total ud:	1,000	624,09	624,09
9.16	Ud	Fregadero de acero inoxidable, de 120x49 cm., de 2 senos y escurridor, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio superior y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.				
			Total ud:	2,000	253,63	507,26
9.17	Ud	Suministro y colocación de grifería termostática para lavabo, (sin incluir el aparato sanitario), instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.				
			Total ud:	8,000	119,06	952,48
9.18	Ud	Caldera de chapa de acero de 100.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, totalmente instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.				
			Total ud:	1,000	3.729,65	3.729,65
9.19	Ud	Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, dettores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.				
			Total ud:	88,000	24,97	2.197,36
9.20	M.	Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 1" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla de lana de vidrio, totalmente instalada.				
			Total m.:	41,000	28,84	1.182,44
9.21	Ud	Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² 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:	15,000	21,74	326,10

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.22	Ud	Luminaria esférica de 350 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.			
		Total ud.....:	20,000	167,23	3.344,60
9.23	Ud	LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA HM 200W			
		Total UD.....:	13,000	13,98	181,74
9.24	Ud	Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
		Total ud...	4,000	58,29	233,16
9.25	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.....:	15,000	84,89	1.273,35
9.26	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
		Total m.:	8,000	7,35	58,80
9.27	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
		Total m.:	16,000	13,23	211,68
9.28	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
		Total m.:	29,000	13,38	388,02
9.29	Ud	Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.			
		Total ud.....:	1,000	63,30	63,30
9.30	Ud	Caja general protección 80 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 80 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.			
		Total ud.....:	1,000	59,14	59,14
9.31	Ud	Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm ² (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
		Total ud	1,000	203,16	203,16
9.32	Ud	Módulo para tres contadores monofásicos, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.			
		Total ud	1,000	70,67	70,67
9.33	Ud	Módulo para dos contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.			
		Total ud	1,000	66,50	66,50
9.34	Ud	Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.			
		Total ud	1,000	174,75	174,75

Presupuesto parcial nº 9 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
9.35	Ud	Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				
			Total ud	4,000	239,65	958,60
9.36	Ud	INSTALACION FOTOVOLTAICA				
			Total UD	1,000	33.396,72	33.396,72
			Total presupuesto parcial nº 9 Instalaciones :		60.234,13	

Presupuesto parcial nº 10 Mobiliario

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.2	M.	Amueblamiento de cocinas, con muebles de PVC de calidad estándar, formado por muebles bajos y altos, encimera plastificada, zócalo inferior, cornisa superior y remates, totalmente montada, sin incluir electrodomésticos, ni fregadero.			
		Total m.:	1,000	422,10	422,10
10.3	Ud	mobiliario cocina			
		Total ud:	1,000	1.369,75	1.369,75
10.4	Ud	Mobiliario vestuarios			
		Total ud:	1,000	3.653,33	3.653,33
10.5	Ud	Mobiliario Oficinas			
		Total ud:	1,000	5.377,37	5.377,37
10.6	Ud	Mobiliario zona produccion			
		Total ud:	1,000	9.958,04	9.958,04
		Total presupuesto parcial nº 10 Mobiliario :			20.780,59

Presupuesto parcial nº 11 Equipos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1	Ud	Picadora-mezcladora de dimensiones 82 x 54 cm construida en acero inoxidable de 5,4 kW de potencia, , capacidad de 95litros y producción horaria de 1.500kg/h. Transmisión: por engranajes bañados en aceite.			
		Total ud	1,000	12.558,00	12.558,00
11.2	Ud	Hamburguesera automática construida en acero inoxidable. Está constituido por un bombo formador simple, que expulsa una pieza en cada vuelta ,de 130 mm de diámetro .Incluye un dispensador de papel automático y una cinta transportadora de 33 cm o de 75 cm. El limpiador es manual. La capacidad de la tolva es de 25 o 45 litros (desmontable).Dimensiones de 70 x 60 x 64 cm.			
		Total Ud	1,000	11.270,00	11.270,00
11.3	Ud	Máquina termoselladora automática para todo tipo de bandejas preformadas de formas regulares. Posibilidad de envasado en atmósfera modificada (MAP) y envasado al vacío. Sistema de transporte de brazos.1690x 1540x1600 mm. Potencia:230/400 V			
		Total ud	1,000	20.630,00	20.630,00
11.4	Ud	Está construida en acero inoxidable, equipada de una bomba de vacío que trabaja a 12m3/hora y un programa digital con sistema SD. La inyección de gas se realiza por un sensor. Producción de 2/5 ciclos por minuto.Dimensiones exteriores/mm: 530x704x1120.Potencia/Kw: 2,3.			
		Total ud	1,000	9.019,71	9.019,71
11.5	Ud	Tren de etiquetado automático. Equipo automático con pesaje estático para etiquetar peso y precios fijos. Potencia Eléctrica: 230 V y 50 Hz; 115 V y 60 Hz..70 etiquetas por minuto con etiquetas de 60 x 60.Dimensiones 3478 x 1405 x 1748 mm			
		Total ud	1,000	1.570,00	1.570,00
11.6	Ud	Pequeña cámara congeladora con una contrapuerta embutida. Abatimiento rápido: +90°C a +3°C en menos de 90 minutos. Congelación rápido: +90°C a -18°C en menos de 270 minutos. Su sistema de condensación es forzado y el sistema de evaporación es evaporación con aire forzado, el aire es tratado con epoxi de poliéster anticorrosión. El refrigerante usado es el R452A y permite la palatización con medidas de 940 x 950 x 2000 mm.			
		Total ud	1,000	2.163,00	2.163,00
11.7	Ud	Transpaleta eléctrica con plataforma plegable y brazos laterales, siendo su capacidad de carga de 2000kg. Batería de 24V-275Ah.Dimensiones de 1150x540mm.Motor de tracción: 2.5kW.Motor de elevación: 2.2kW			
		Total Ud	1,000	4.212,00	4.212,00
11.8	Ud	El brazo hidráulico para la carga y descarga de canales, construido en acero INOX, y con una capacidad de trabajo de 300 kg. Tensión: 380 V trifásica. Potencia instalada: 2,5 KW. Velocidad de subida y bajado del gancho: 0,3 m/s			
		Total ud	1,000	7.622,00	7.622,00
11.9	M	Sistema de carrilería: Este tipo de raíl está sujeto por un soporte que denominamos silletas, por el que circulan carros de los que descuelgan con ganchos los canales o bastidores con piezas de carne. La capacidad de carga, dependiendo del tipo de railes, puede ser de hasta 2.500 kg por metro lineal. Perfil de rodadura formado por tubo 50x40x2 o con 60x40x3 con soporte cada 600 mm. Sustentación mediante estructuras portantes mediante descuelgues de estructura principal o de forjado de hormigón			
		Total m	1,000	5.672,21	5.672,21
11.10	Ud	Balanza analítica de 0,1 kW de potencia. Capacidad de pesaje:			
		Total ud	5,000	164,80	824,00
11.11	Ud	pH-metro portátil para productos sólidos refrigerados. Electrodo			
		Total ud	1,000	72,10	72,10
11.12	Ud	Carro con bandeja			
		Total ud	4,000	22,66	90,64
Total presupuesto parcial nº 11 Equipos :					75.703,66

Presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1	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	6,000	128,05	768,30
12.2	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	2,000	242,40	484,80
12.3	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	2,000	19,19	38,38
12.4	Ud	Balizas			
		Total ud	1,000	8.159,96	8.159,96
Total presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud :					9.451,44

Presupuesto parcial nº 13 Solados y Alicatados

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
13.1	M2	Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuario Femenino	1	3,000	4,000				12,000	
Vestuarios	1	3,000	4,000				12,000	
Baño minusválido	1	1,500	2,000				3,000	
							27,000	27,000
Total m2:			27,000				18,19	491,13
13.2	M2	Alicatado con plaqueta de gres 19,8x19,8 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pasillo 2	1	1,000	6,000				6,000	
Comedor	1	7,000	3,200				22,400	
Sala Reuniones	1	4,200	3,000				12,600	
Oficina	1	6,300	3,100				19,530	
Pasillo 3	1	1,000	4,000				4,000	
							64,530	64,530
Total m2:			64,530				19,10	1.232,52
13.3	M2	Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Entrada	1	3,500	3,000				10,500	
Pasillo	1	18,500	2,000				37,000	
Camara Materia Primas	1	6,500	3,500				22,750	
Almacen	1	4,300	4,500				19,350	
Sala Etiquetado	1	4,500	4,500				20,250	
Obradores	1	10,000	8,500				85,000	
Camara Producto terminado	1	6,500	4,500				29,250	
Expediciones	1	4,800	4,300				20,640	
							244,740	244,740
Total m2:			244,740				10,73	2.626,06
13.4	M2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuario femenino	1	3,000	4,000				12,000	
Vestuario Masculino	1	3,000	4,000				12,000	
Baño Minusválidos	1	3,000	4,000				12,000	

Presupuesto parcial nº 13 Solados y Alicatados

Nº	Ud	Descripción				Medición	Precio	Importe
							36,000	36,000
					Total m2	36,000	16,67	600,12
13.5	M2	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		recepción	1	3,500	3,000		10,500	
		Pasillo	1	18,500	2,000		37,000	
		Cámara Materias Primas	1	6,500	3,500		22,750	
		Obradores y sala de despiece	1	10,000	8,500		85,000	
		Sala Etiquetado	1	4,500	4,500		20,250	
		Cámara Producto terminado	1	6,500	4,500		29,250	
		Expediciones	1	4,800	4,500		21,600	
							226,350	226,350
					Total m2	226,350	10,68	2.417,42
Total presupuesto parcial nº 13 Solados y Alicatados :								7.367,25

Presupuesto parcial nº 14 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.1	Mes	Coste alquiler de contenedor 16m3 de capacidad para RCD.			
			Total mes:	3,000	92,70
			Total presupuesto parcial nº 14 Gestión de residuos :		278,10

Presupuesto parcial nº 15 Control de Calidad

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1	Ud	Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abram, según UNE 83313/90, incluso emisión del acta de resultados.			
		Total ud	3,000	7,64	22,92
15.2	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	158,53	158,53
15.3	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	237,85	237,85
15.4	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	386,06	386,06
15.5	Ud	Prueba de funcionamiento de automatismos de Cuadros Generales de Mando y Protección de instalaciones eléctricas.			
		Total ud	1,000	57,36	57,36
15.6	Ud	Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontanería y/o calefacción.			
		Total ud	1,000	57,36	57,36
Total presupuesto parcial nº 15 Control de Calidad :					920,08

4. Resumen general del presupuesto.

Resumen de presupuesto

Proyecto: Industria de derivados cárnicos.

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	7.351,89	1,77
Capítulo 2 Cimentación.	45.086,93	10,83
Capítulo 3 Estructura.	12.040,00	2,89
Capítulo 4 Solera.	6.251,25	1,50
Capítulo 5 Cubierta.	11.051,25	2,65
Capítulo 6 Saneamiento.	2.478,37	0,60
Capítulo 7 Fachada y particiones.	215.261,26	51,69
Capítulo 8 Carpintería.	24.235,67	5,82
Capítulo 9 Instalaciones.	53.856,37	12,93
Capítulo 10 Mobiliario.	20.780,59	4,99
Capítulo 11 Seguridad y salud.	9.451,44	2,27
Capítulo 12 Solados y Alicatados.	7.367,25	1,77
Capítulo 13 gestión de residuos.	278,10	0,07
Capítulo 14 Control de Calidad.	920,08	0,22
Presupuesto de ejecución material.	416.410,45	
13% de gastos generales.	54.133,36	
6% de beneficio industrial.	24.984,63	
Suma.	495.528,44	
21% IVA.	104.060,97	
Presupuesto de ejecución por contrata.	599.589,41	
Presupuesto de Equipos y Maquinaria	75.703,66	
21% IVA	15.897,77	
Total presupuesto por equipos y maquinaria.	91.601,43€	

Honorarios de Ingeniero

Proyecto

IVA	2,00% sobre PEM.	8.328,21
	21% sobre honorarios de Proyecto.	1.748,92
Dirección de obra	Total honorarios de Proyecto.	10.077,13
IVA	2,00% sobre PEM.	8.328,21
	21% sobre honorarios de Dirección de obra.	1.748,92
	Total honorarios de Dirección de obra.	10.077,13
	Total honorarios de Ingeniero.	20.154,26

Honorarios De Coordinador Seguridad y salud

Dirección de obra

IVA	2,00% sobre PEM.	8.328,21
	21% sobre honorarios de Dirección de obra.	1.748,92
	Total honorarios de Coordinador Seguridad y salud.	10.077,13
	Total honorarios.	30.231,39

Total presupuesto general.

721422.23

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de **SETECIENTOS VEINTIUN MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS.**

Grado en las ingenierías agrarias y alimentarias
Aitana De Prado Viargues
Villamartín de Campos , Palencia



A 26 de Junio de 2023