



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
elaboración de queso mezcla en
Laguna de Negrillos (León)**

Alumna: Lorena Paniagua González

**Tutor: Enrique Relea Gangas
Cotutor: Javier Carlos Rodríguez Álvarez**

Junio 2022

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

DOCUMENTO II. PLANOS

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE DOCUMENTO I. MEMORIA

Memoria

Anejo 1. Estudio de alternativas

Anejo 2. Ficha urbanística

Anejo 3. Estudio de mercado

Anejo 4. Ingeniería del proceso

Anejo 5. Ingeniería del diseño

Anejo 6. Informe geotécnico

Anejo 7. Ingeniería de las obras

Anejo 8. Estudio de impacto ambiental

Anejo 9. Programación para la ejecución

Anejo 10. Estudio de protección contra incendios

Anejo 11. Estudio de protección contra el ruido

Anejo 12. Estudio de eficiencia energética

Anejo 13. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Anejo 14. Plan de control de calidad de ejecución en obra

Anejo 15. Estudio económico

Anejo 16. Justificación de precios

Anejo 17. Estudio de seguridad y salud

DOCUMENTO I: MEMORIA

INDICE DE LA MEMORIA

1. Objeto del Proyecto (CTE)	1
2. Agentes	1
3. Naturaleza del proyecto	1
4. Emplazamiento	2
5. Antecedentes (CTE)	2
5.1. Motivación del proyecto	2
5.2. Estudios previos	2
6. Bases del proyecto	3
6.1. Directrices del proyecto	3
6.2. Situación actual	4
7. Justificación de la solución adoptada	5
8. Ingeniería del proyecto	5
8.1. Ingeniería del proceso	5
8.2. Ingeniería del diseño	14
8.3. Ingeniería de las obras	17
9. Memoria constructiva	23
10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	23
11. Programación de las obras	26
12. Puesta en marcha del proyecto	27
13. Estudios ambientales	28
14. Estudio económico	28
15. Resumen del presupuesto	29

MEMORIA

1. Objeto del Proyecto (CTE)

El presente proyecto tiene como objeto el diseño y posterior construcción de una industria de elaboración de queso con leche pasteurizada de vaca, oveja y cabra, con ubicación en el municipio leones de Laguna de Negrillos.

La finalidad del proyecto es describir la naturaleza de este, localización y emplazamiento, así como su dimensión; definiendo la obra civil, instalaciones, maquinaria y proceso productivo necesario para la puesta en marcha de dicha industria.

El objetivo de la implantación de esta nueva industria es la obtención de un producto de calidad, que de renombre a la localidad, a nivel provincial, nacional e internacional, así como la creación de empleo y favorecer el asentamiento y el desarrollo económico en el propio ámbito municipal con el fin de participar en la reducción de la despoblación rural.

2. Agentes

El promotor del proyecto D. Felix Paniagua Baza, ha encargado a Dña Lorena Paniagua González, estudiante del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias la redacción y elaboración del proyecto de una industria de elaboración de quesos situada en Laguna de Negrillos (León), teniendo en cuenta la Reglamentación y Normativa vigente.

El promotor será posteriormente el encargado de escoger a los agentes necesarios para llevar a cabo la ejecución de las obras y construcción de la industria una vez el proyecto tenga el visto bueno de la administración y se adhiera a la normativa vigente.

3. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo realizar e implantar una fabrica de quesos tiernos y semicurados elaborados a partir de mezcla de leche vaca, oveja y cabra pasteurizada.

Se pretende procesar alrededor de 32.634.900 litros de leche al año, unos 91.500 litros de leche al día, lo que equivale a una producción de:

- 1,28 millones de quesos de 3,5 kg.
- 11.220 toneladas de lactosuero concentrado.

El proyecto comprenderá todas las edificaciones e instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad, disponiendo de una nave en la cual se llevará a cabo todo el proceso productivo, el almacenamiento de materias primas, las cámaras de maduración y las oficinas.

El emplazamiento de la industria es en el polígono 404, en el municipio de Laguna de Negrillos (León), en dos parcelas actualmente sin uso.

4. Emplazamiento

Las parcelas donde se ubicará la industria son la nº4 y nº 5 del polígono 404 (BARRERO) en Laguna de Negrillos (León), actualmente siendo una única parcela, debido a la concentración parcelaria. Este municipio se sitúa en España, concretamente en la comunidad de Castilla y León, en la comarca de El Páramo, a tan solo 43 km de la ciudad de León.

El punto de acceso a la parcela será por la carretera colindante, la LE-411, que conecta Villamañan con Saludes, como el acceso cercano de la nave de LESA.

Los datos catastrales de la parcela son los siguientes:

- Referencia catastral: 24090A404000040000MR.
- Localización: Laguna de Negrillos (León).
- Superficie gráfica: 22470 m²
- Clase: Rustico.
- Uso principal: Trabajos Agrícolas.

Las coordenadas del centro de la parcela son 42° 14' 54.01"N ; 5° 39' 13.79"W

Al municipio de Laguna de Negrillos, se accede por la carretera:

- LE – 411.
- LE – 7514.
- LE – 7515.

5. Antecedentes (CTE)

5.1. Motivación del proyecto

El promotor ha expresado su deseo de construir una industria de elaboración de quesos, respondiendo así a la demanda de mercado existente. El construir una industria como esta se debe a la posibilidad de obtener la materia prima, en ganaderías de la provincia y alrededores, obteniendo así materia prima de calidad y disminuyendo los costes del transporte.

La realización del proyecto en la parcela indicada en el punto anterior, se debe a que es propiedad del promotor, y linda con otras parcelas que cuentan con naves industriales, sabiendo así que las instalaciones de abastecimiento de agua, saneamiento, alumbrado y red eléctrica son suficientes para llevar a cabo actividades industriales.

Además, esta localización hace que sea clave para la venta y distribución, ya que está situado en un punto céntrico entre ciudades importantes de la región, como son León y Valladolid.

5.2. Información previa

Ha sido necesaria la realización de estudios previos para realizar este proyecto, incluidos en los anejos correspondientes:

- Ficha urbanística.
- Estudio geotécnico del terreno.
- Estudio de mercado.
- Estudio y elección de alternativas.

- Análisis de obras previstas en el proyecto.
- Instalaciones: calefacción, saneamiento, electricidad, fontanería...
- Planos de localización, situación y emplazamiento.
- Estudio de viabilidad económica.

Además, se realizó consulta de bibliografía especializada y a expertos para obtener una serie de datos sobre:

- Legislación.
- Documentación catastral.
- Datos meteorológicos.
- Datos estadísticos sobre la situación económica del mercado.
- Información sobre el proceso productivo.
- Información de otras industrias de elaboración de queso existentes en la zona.
- Documentación de los precios en el mercado de material de construcción, de maquinaria, materias primas y producto final.

6. Bases del proyecto

6.1. Directrices del proyecto

6.1.1 Finalidad del proyecto

Los fines del presente proyecto son:

- Cubrir todas las necesidades y condicionantes impuestos por el promotor.
- Buscar la máxima rentabilidad, haciendo que los beneficios sean suficientes para el funcionamiento de la industria.
- Amortizar la inversión en el menor tiempo posible.
- Incentivar el empleo en la localidad de Laguna de Negrillo y alrededores, ofertando puestos de trabajo a personas de la localidad, consiguiendo así un crecimiento económico.
- Respetar el medio ambiente y ser una industria sostenible.

6.1.2. Condiciones del promotor

Los condicionantes son todos aquellos factores que influyen o pueden influir en la ejecución, puesta en marcha y explotación del proyecto, por lo que deben tenerse en cuenta durante la elaboración de este. Los condicionantes impuestos por el promotor, que han sido tenidos en cuenta durante la redacción del proyecto son los siguientes:

- Ubicación de la industria en las parcelas nº4 y nº5 del polígono 404 en la localidad de Laguna de Negrillos (León), las cuales se encuentran ya en posesión del promotor.
- La construcción de la industria debe respetar los tiempos estimados de obra, garantizar la seguridad y salud de las personas encargadas y cumplir con la normativa vigente.
- Conseguir la máxima rentabilidad maximizando beneficios y minimizando los costes, en la medida de lo posible.

- Obtener una producción lo más homogénea posible a lo largo del año, para facilitar su posterior comercialización.
- Abastecimiento con materias primas de la provincia más próximas a la ubicación de la industria.
- Implantación de una industria con posibilidades de ampliación futura, compatible con el medio ambiente y con una capacidad de procesado de 4,5 millones de kg de queso a lo largo de todo el año.
- Contratación de personas del municipio y alrededores, tanto para realizar la construcción como los puestos de trabajo dentro de la industria.
- Reducir en todo lo posible las emisiones contaminantes y el impacto ambiental.
- Disponer de métodos de seguridad necesarios en la construcción.

6.1.3. Condicionantes legales

Se ha consultado el Archivo de Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial vigente del término de municipal de Laguna de Negrillos (León), aprobado en noviembre de 2001, con modificaciones en septiembre del 2009.

La parcela objeto del proyecto se ubica en suelo rústico no protegido, apto para construcción de industrias agroalimentarias.

Para la redacción del presente proyecto se tendrá en cuenta la legislación relativa al proceso productivo del queso mezcla pasteurizado, semicurado, así como la legislación que corresponde a las industrias y a la fase de proyecto y obra.

Las condiciones de edificación se reflejan en el *Anejo 2. Ficha Urbanística*.

6.1.4. Condicionantes externos

Condicionantes climatológicos

En la zona de Laguna de Negrillos, los veranos son cortos, calientes, secos y mayormente despejados y los inviernos son muy fríos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 0 °C a 28 °C y rara vez baja a menos de -4 °C o sube a más de 33 °C.

Condicionantes edafológicos

De la realización del estudio geotécnico, desarrollado en el Anejo 5. Informe geotécnico, se comprueba que la capacidad del terreno es lo suficientemente buena como para soportar la estructura de la nave sin problemas futuros.

6.2. Situación actual

Las parcelas situadas en el polígono de Laguna de Negrillos (León), que van a albergar este proyecto, están calificadas como suelo rústico sin especial protección, apto para la construcción de industrias de producción alimentaria.

En la actualidad su uso es para trabajos agrícolas de secano, por lo que no es necesario realizar labores de demolición, sino que simplemente se procede al acondicionamiento del terreno.

Además, cerca de la parcela hay una nave de maquinaria agrícola y otra de uso agrícola "LESA". Este polígono cuenta con los servicios de:

- Suministro de agua.

- Suministro de electricidad.
- Evacuado de agua residual y pluvial.
- Vías de acceso y comunicación.

7. Justificación de la solución adoptada

Se ha realizado un estudio de alternativas detallado en el *Anejo 1. Estudio de alternativas*, en el cual se desarrollan diferentes opciones relativas al proyecto para facilitar la toma de decisiones buscando la mejor solución. Para ello se ha utilizado el método de análisis multicriterio.

En la elección de las distintas alternativas, la empresa promotora considera que los criterios de valor que más importancia tienen son los que se exponen a continuación:

- Criterios económicos: coste de inversión, coste de proceso, facilidad en la venta, facilidad de transporte, mano de obra, etc.
- Elaborar un producto de calidad y que cuente con las normas higiénico-sanitarias.
- Buscar el máximo rendimiento.
- Minimizar el impacto ambiental.
- Minimizar los riesgos.

Finalmente, las alternativas elegidas son:

- **Alternativas relacionadas con la ingeniería del proceso**
 - Alternativa de la recogida de leche: se opta por camiones cisterna de capacidades de entre 20.000 – 30.000 L.
 - Alternativa del tipo de queso: elaboración de queso mezcla.
 - Alternativa del tipo de prensas: se eligen prensas automáticas verticales.
 - Alternativa sobre el aprovechamiento del lactosuero: el lactosuero obtenido se trata por osmosis y se vende.
 - Alternativa de la tecnología de la producción: proceso semiautomático.
- **Alternativas relacionadas con la estructura**
 - Alternativa del material de la estructura: se utilizará acero estructural.
 - Alternativa del material de cerramiento: será de panel sándwich de 40 mm de espesor formado por doble chapa de acero y espuma de poliuretano como relleno intermedio.
 - Alternativa del material de la cubierta: se colocará panel sándwich prefabricado.

8. Ingeniería del proyecto

8.1. Ingeniería del proceso

La industria proyectada está destinada a la elaboración de queso con leche pasteurizada de vaca, oveja y cabra, semicurado.

Toda la información relativa al proceso productivo que se llevará a cabo en la industria se presenta detalladamente en el *Anejo 4. Ingeniería del proceso*.

8.1.1 Plan productivo

La industria de quesos pretende procesar 4,5 millones de kg de queso al año, con una maduración de entre 2 y 3 meses, de los cuales el primer mes estarán en secadero y el tiempo restante en cámara de maduración.

Para poner en funcionamiento la planta, los primeros cinco años, la producción será 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, respectivamente. La producción total que se comenzará a fabricar en el sexto año.

La producción industrial se desarrolla en un calendario semanal de lunes a viernes, con dos turnos de trabajo de ocho horas cada uno. De 7:00 a 15:00 y de 15:00 a 23:00. Los sábados se contará con un cuarto turno para realizar tareas auxiliares, como limpiezas de cámaras, inventario, etc., pero no se producirá.

8.1.2. Materias primas, auxiliares y producto final.

8.1.2.1. Materias primas

- Leche de vaca, oveja y cabra.
- Fermentos lácticos.
- Cuajo (quimosina).
- Cloruro cálcico.
- Cloruro sódico.
- Antifúngico de inmersión.

8.1.2.2. Materias auxiliares

- Tierras diatomeas.
- Productos químicos de limpieza (ácidos, alcalinos, desinfectantes).
- Envases de plástico para la comercialización.
- Etiquetas.
- Cajas de plástico reutilizables.
- Palets de plástico reutilizables

8.1.2.3. Producto final

El queso de mezcla semicurado se define como: el producto procedente de leche pasteurizada de vaca (65%), oveja (20%) y cabra (15%), sometida a diferentes procesos para elaborar pasta prensada a partir de leche y tras la salazón y el tratamiento antifúngico dejar madurar hasta obtener el producto final.

Al final de la maduración los quesos semicurados presentan las siguientes características:

- Físicas: forma tronco cilíndrica de 10,1 cm de alto y 20 cm de diámetro.
- Químicas: 30% de grasa, 40% de agua, 27% de proteína, sal calcio, etc.

8.1.2.4. Subproducto final

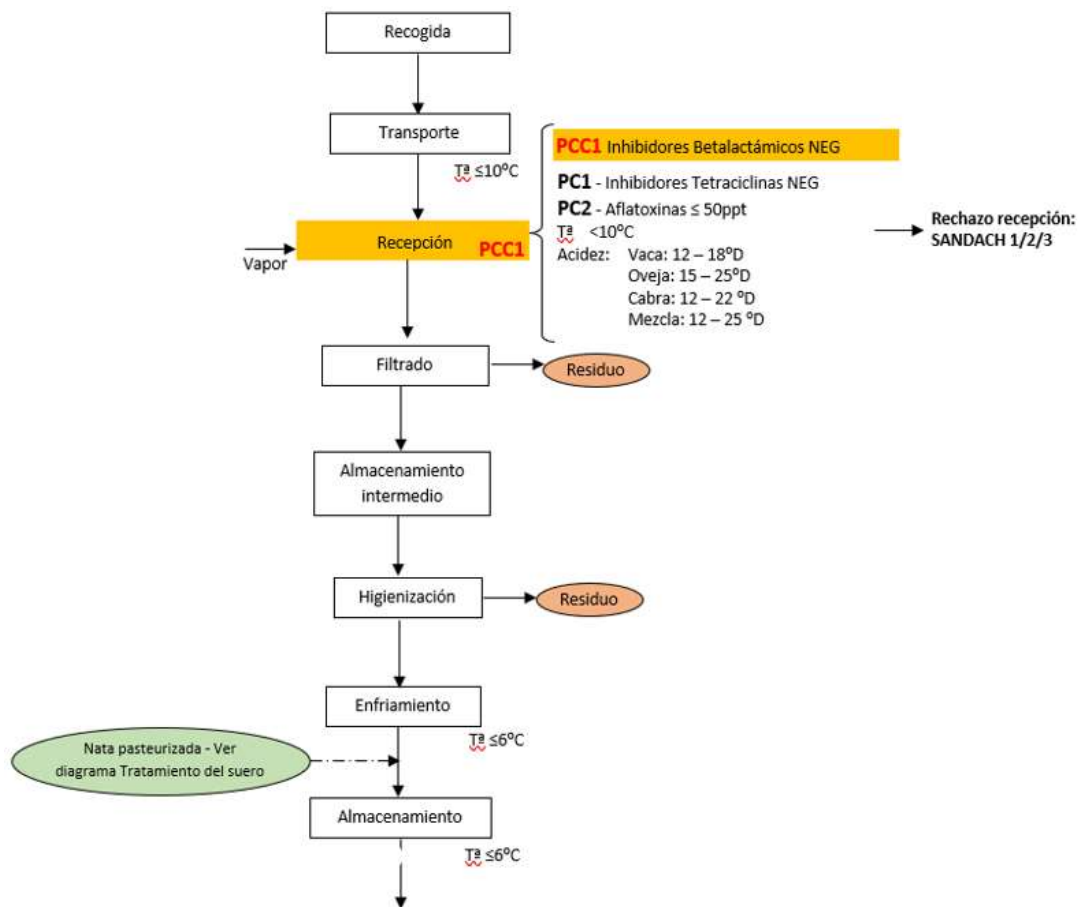
Como subproducto de la elaboración de queso se obtiene el suero de leche, que es el líquido que se obtiene tras la coagulación de la leche en la elaboración del queso.

Este lactosuero bruto se concentra por tratamientos de ósmosis y se vende a otras industrias que continúan su deshidratación.

8.1.3. Descripción del proceso productivo

El diagrama de flujo del proceso productivo nos ayuda a entender el seguimiento que lleva la materia prima desde que entra a la industria hasta que sale como producto terminado. Nos informa de donde se encuentra en cada punto del proceso productivo la materia prima, la operación que debe desempeñar, en qué condiciones y el tiempo aproximado de su duración. Este método ayuda a que el producto avance favorablemente sin retrasos ni esperas, rentabilizando el funcionamiento de la industria. La descripción detallada de cada una de las operaciones que forman parte del proceso productivo se describe en el *Anejo 4. Ingeniería del proceso*.

El esquema general de la producción de queso está representado en la Figura 1.



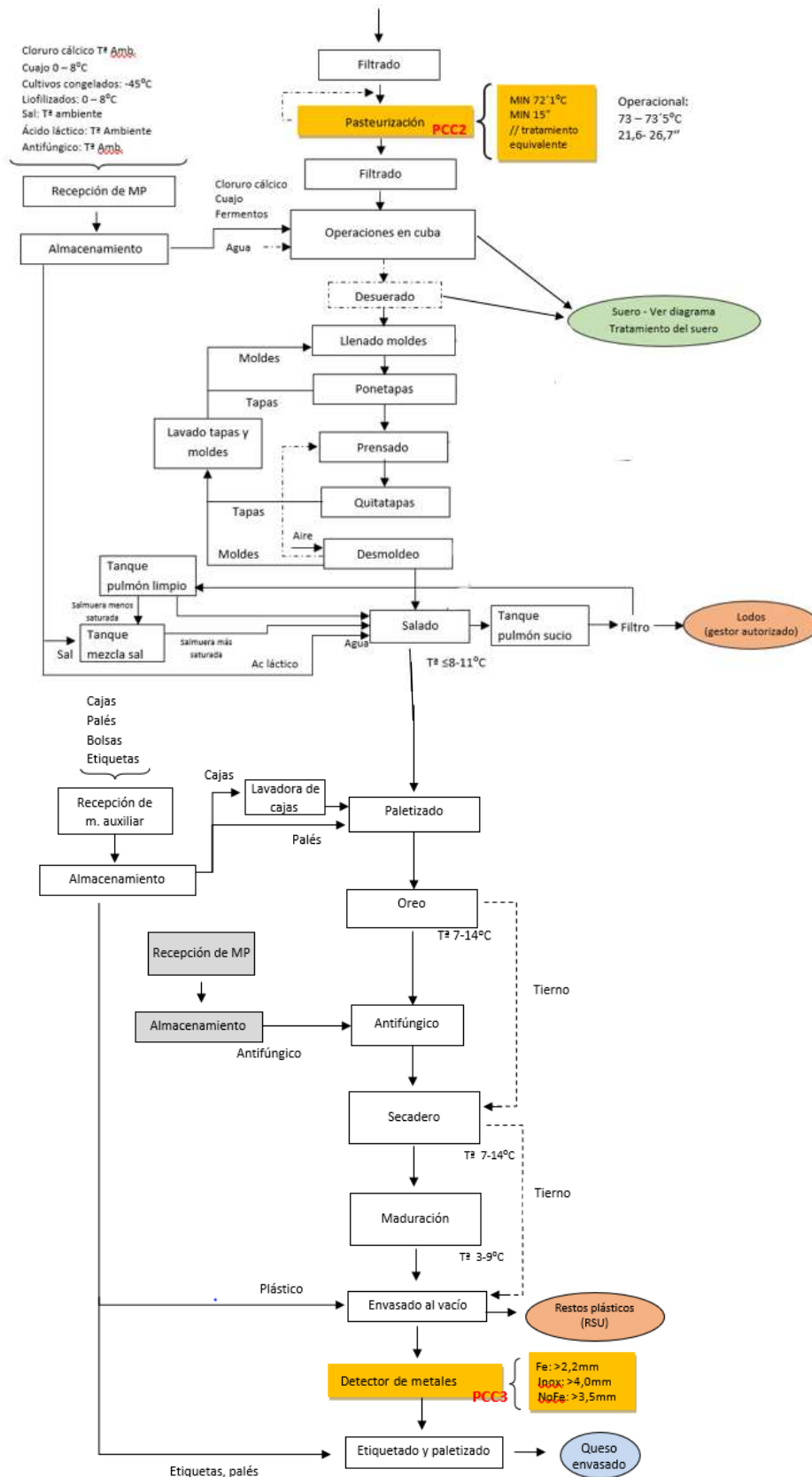


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso productivo del queso

Etapas del proceso de elaboración de queso:

- Recogida de leche: diaria a una temperatura inferior a 8 °C.
- Transporte a fabrica.
- Recepción de leche cruda: se realiza una toma de muestra de todos los depósitos para descartar anomalías. Cuando se ha comprobado la calidad de la leche se procede a realizar la descarga.
- Filtrado: actúa como un sistema de colado por el que pasa la leche.
- Higienización: se pasa por una centrifuga cuyo objetivo es eliminar suciedad microscópica.
- Enfriamiento: se dispone de un intercambiador de placas que funciona con agua helada en contracorriente, para obtener una temperatura de la leche a 6°C.
- Almacenamiento: a una temperatura inferior o igual a 6 °C durante un máximo de 48 horas.
- Pasteurización: proceso que elimina el riesgo que suponen los gérmenes patógenos no formadores de esporas que puedan estar presentes en la leche cruda. Es un proceso mediante el cual la leche se somete a un tratamiento térmico que permite la eliminación de microorganismos patógenos sin modificar las características de la leche. Este tratamiento consiste en una relación temperatura-tiempo.
- Adición de materias primas: durante el llenado de la cuba, en un tiempo no superior a 45 minutos, a una temperatura de 28-30 °C.
- Operaciones en cuba: Tras añadir los fermentos lácticos, el cloruro calcico y el cuajo, el coágulo resultante se corta progresivamente liberando el suero de la cuajada.
- Desuerado: eliminación de todo el suero antes de llegar a la llenadora con la pasta y favorecer la formación regular de los ojos.
- Llenado de moldes: Este proceso se realiza de forma automatizada con un distribuidor cilíndrico de porciones de cuajada a la medida del molde que recorre la cinta transportadora inferior. En este distribuidor se colocan columnas filtrantes que ayudan a la separación del suero. En este proceso también se libera suero, que se almacena en el tanque.
- Pone tapas: de forma automática, se colocan las tapas encima de los moldes y el queso queda totalmente cubierto.
- Prensado: operación destinada a dar a los quesos la consistencia adecuada, la forma del producto y eliminar el exceso de suero. Además, mientras se realiza el prensado, el pH del queso disminuye gradualmente en el tiempo. Por lo tanto es importante controlar el nivel de pH a la salida de las prensas.
- Quita tapas: se retiran las tapas de los moldes y el queso queda descubierto de forma automática.
- Desmoldeo: el queso sale del molde de forma automática mediante un sople de aire comprimido previamente filtrado para prevenir la contaminación.

- Salado: el queso se introduce en una solución de salmuera, durante un cierto periodo de tiempo. Este proceso consiste en un intercambio de fluidos entre el queso y la salmuera circundante.
- Paletizado: tras el salado del queso, se saca de la salmuera y es dirigido hacia el paletizador, donde se colocan los quesos en cajas, y estas se apilan sobre los palets.
- Oreo: proceso en el que el queso se deja airear u “orear”, consiguiendo que se seque y que la humedad interna y externa se reduzca. Para que este proceso se lleve a cabo se necesitan unas condiciones de temperatura entre 7 y 14°C, una humedad relativa entre 75 y 95% y una duración de 48 – 72 horas.
- Antifúngico: pasan por un baño antifúngico, que evita la proliferación de mohos y levaduras en la corteza del queso durante el proceso de maduración.
- Secadero: desde 1 a 40 días con condiciones de temperatura entre 7 y 14°C, según la variedad, con volteos regulares que aseguren la homogeneidad del proceso.
- Maduración: se resuelven los parámetros y características finales del queso: formación de la corteza, humedad del queso, pH, etc: En estas cámaras permanecen entre 1 y 2 meses con una humedad de 75 -95% y entre 3-9°C de temperatura.
- Envasado: con material film retractil barrera (BDF).
- Rayos X: para el rechazo de metales férricos y cuerpos extraños.
- Etiquetado: en las etiquetas debe aparecer lo estipulado la normativa vigente.
- Expedición: se preparan los envíos.

El esquema general de concentración de suero procedente de la elaboración de queso está representado en la Figura 2:

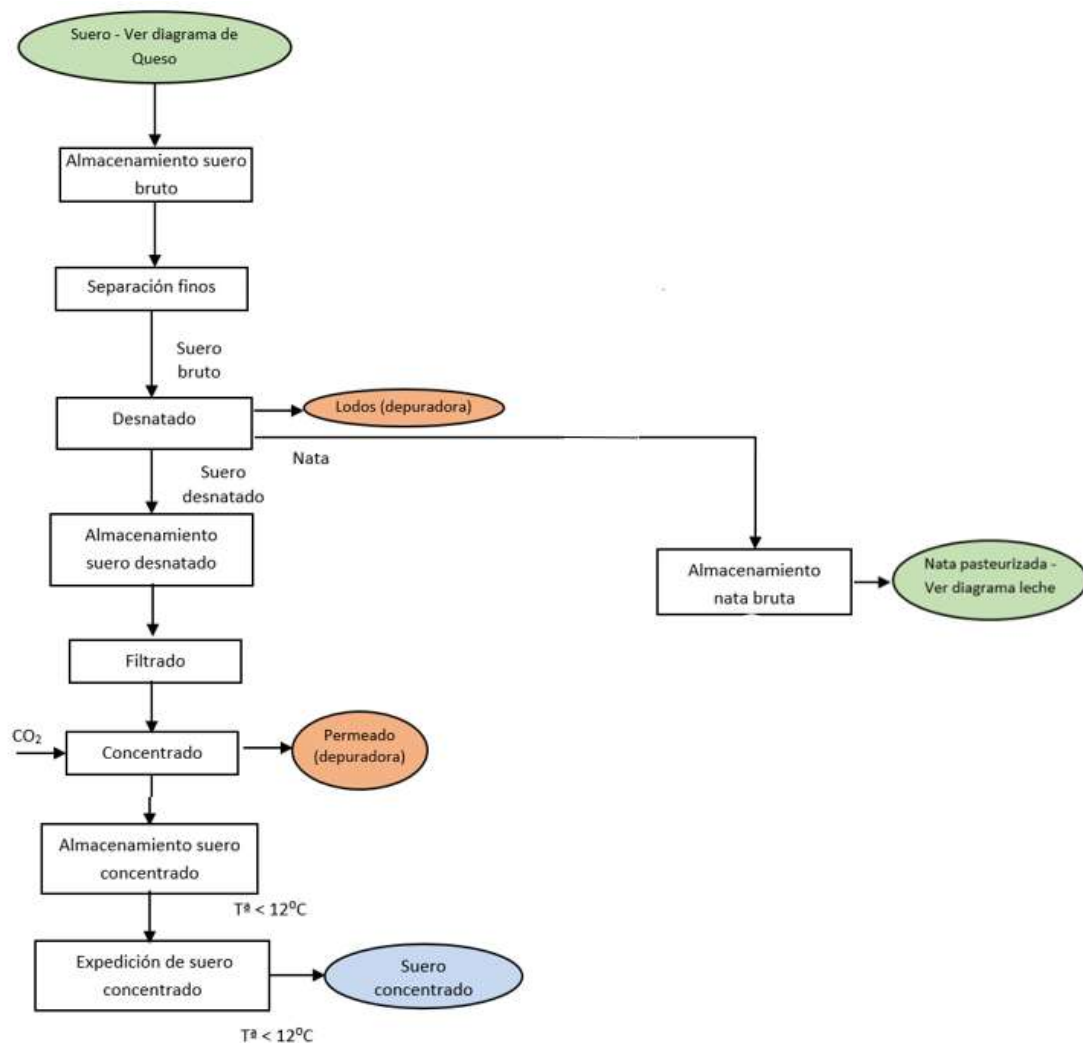


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso productivo del suero

Etapas del proceso de concentración del suero:

- Almacenamiento de suero bruto: en un tanque un máximo de 4 horas.
- Separación de finos: suero almacenado en el tanque tiene un cierto contenido de materia grasa y pequeños corpúsculos denominados “finos” que deben separarse.
- Desnatado: el suero bruto sin los finos tiene cierta cantidad de materia grasa que tiene que ser retirada antes de la concentración.
- Almacenamiento del suero desnatado: el suero ya se encuentra en condiciones adecuadas para su proceso de concentración.

- Filtrado: pasa por un filtro que se encuentra en la entrada de la planta de concentración.
- Concentrado del suero: mediante sistemas de ósmosis inversa y nano filtración.
- Almacenamiento de suero concentrado: a una temperatura $<12^{\circ}\text{C}$, un máximo de 72 horas.
- Expedición de concentrado: se utilizará como materia prima en otros procesos lácteos.
- Almacenamiento de nata bruta: en el tanque a una temperatura inferior a 15°C . La nata obtenida será utilizada de nuevo en el proceso productivo.

8.1.4. Maquinaria

A continuación, se muestra la maquinaria necesaria para el desarrollo del proceso productivo de la industria. Las características técnicas de la maquinaria se exponen detalladamente en el *Anejo 4. Ingeniería del proceso*.

- Zona de recepción de leche:
 - Filtros de entrada.
 - Bombas de alimentación.
 - Tanques de recepción: dos tanques de 18.000 L. La leche no permanecerá en ellos durante mucho tiempo, se recepcionará y posteriormente higienizará.
 - Higienizadora: es una centrifuga de velocidad máxima 4800 rpm y con capacidad para reducir el 85 % de células somáticas.
 - Enfriador de placas.
 - Tanques de almacenamiento: tres tanques de 56.500 L.
- Zona de cubas:
 - Pasteurizador: de cuatro cuerpos y una superficie de contacto de 312 m^2 .
 - Cubas: cuatro cubas de 15.000 L de capacidad máxima.
 - Cogemuestras.
 - Desuerador.
 - Llenadora: rotativa de 12 tubos, que permite trabajar en continuo.
- Zona de prensas:
 - Moldes.
 - Cintas.
 - Pone tapas.
 - Prensas automáticas: colchón multialtura, con capacidad para 280 moldes.
 - Quita tapas.
 - Desmoldeo.
 - Lavamoldes.

- Zona de saladero:
 - Piscina de inmersión de salmuera.
 - Tanque de salmuera sucia.
 - Tanque de salmuera limpia.
 - Tanque de sal.
 - Filtro de diatomeas.
- Zona de paletizado:
 - Lavado de cajas y palets.
 - Paletizador.
- Cámara de oreo.
- Zona de antimoho de inmersión:
 - Paletizador.
 - Piscina de antimoho de inmersión.
- Cámaras de secadero:
 - Estanterías a 3 alturas.
- Cámaras de maduración:
 - Estanterías FIFO.
- Zona de envasado y etiquetado:
 - Envasadora .
 - Equipo de rayos X.
 - Etiquetadora.
- Zona de suero:
 - Tanque de suero bruto: con capacidad de 40.000 L.
 - Separador centrifugo.
 - Desnatadora: separa la grasa del suero gracias a un motor con 55 kW de potencia.
 - Tanque de nata: de 5.000 L de capacidad.
 - Tanque de suero desnatado: con capacidad para 33.900 L.
 - Planta de concentración: con tecnología de membranas que contará con dos membranas de ósmosis inversa y una de nano filtración.
 - Tanque de suero final: para albergar 81.000 L.
- Otro material:
 - EPIS.
 - Material de oficina.
 - Carretillas.
 - Traspaletas.

- Sistemas de higiene.

8.1.5. Personal

El equipo de trabajo necesario para el funcionamiento de industria productora de quesos semicurados es el siguiente:

- Director gerente: el promotor y dueño de la industria se encargará de los aspectos económicos-financieros, de administración y gestión.
- Supervisores de producción: serán los responsables de controlar el proceso productivo, desde que entra la leche hasta que sale el producto terminado. Se contará con tres supervisores.
- Supervisores de mantenimiento: serán los responsables de organizar al personal necesario para llevar a cabo los mantenimientos correctivos y preventivos. Para estas tareas serán necesarios dos supervisores.
- Supervisores de laboratorio y técnicos de calidad : será el responsable del cumplimiento de los planes analíticos, la interpretación de los resultados obtenidos y del control de calidad. Además de la revisión de los boletines de análisis, y fichas técnicas de los productos utilizados en la fabricación. Se contará con un supervisor.
- Operarios de producción: encargados del acopio de materias primas y auxiliares en los almacenes, las operaciones manuales a desempeñar en el proceso de elaboración, el transporte a las diferentes zonas y máquinas del área de producción durante la transformación del producto, etc... Para realizar las tareas de las diferentes áreas de producción serán necesarios 15 operarios que trabajarán a dos turnos, de mañana y tarde.
- Mecánicos: encargados de llevar a cabo los mantenimientos preventivos y correctivos. Se contará con 6 mecánicos.
- Analistas: toman muestras y las analizan. Se necesitan 3 analistas.
- Empresas externas: en ocasiones serán necesarias para limpiezas, tareas puntuales de mantenimiento, lavandería, empresas de control de plagas, técnico de prevención de riesgos laborales etc...

Se implantará el sistema Lean en toda la producción.

8.2. Ingeniería del diseño

8.2.1. Diseño en planta

A continuación, se muestra en la Figura 3 el diseño en planta, la distribución de los diferentes compartimentos de la industria de elaboración de quesos semicurados y las superficies requeridas para cada uno de ellos. Y en la Tabla 1, la superficie de diseño de cada sala de la industria.

En el *Anejo 5. Ingeniería del diseño*, se exponen detalladamente todas las evaluaciones realizadas, relaciones establecidas y cálculos que se han llevado a cabo para obtener el mejor diseño y una distribución óptima de las superficies de la planta industrial a proyectar.

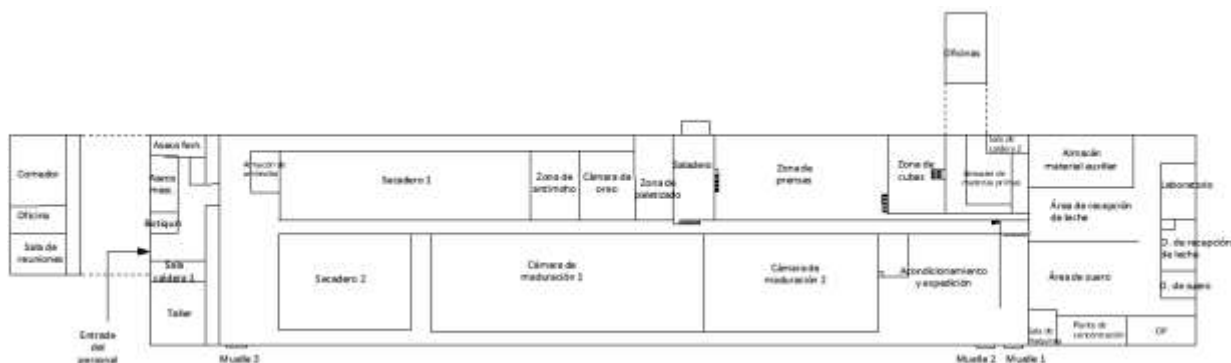


Figura 3. Diseño de la planta

Tabla 1. Superficie de diseño de cada sala de la industria

Area	Superficie minima necesaria	Superficie de diseño
Zona de servicios y vestuarios	50,00	56
Zona de gestión y oficinas	70	80
Zona de comedor	70,00	80
Zona de recepción de leche y concentración de suero	399,32	527
Zona de producción	460,96	480
Saladero	55,42	71,7
Paletizado	58,29	66
Camara de oreo	71,37	77
Zona de antimoho	63,2	70,7
Camaras de secadero	606,95	608,93
Camaras de maduración	882,1	896
Zona de envasado	82,68	100
Zona de expedición	84,5	102
Almacenes de materia primas	50	62,08
Almacenes de materias auxiliares	84	112,5
Cuarto de limpieza	8	8,6
Laboratorio	35	40
Taller	80	96
Almacen de cajas y palets	35	40
Almacen de antimoho	17	24
CIP	36,48	40
Pasillos y otras zonas	-	861
SUPERFICIE TOTAL	3246,79	4500

Para satisfacer estas necesidades se va a construir un edificio de 30 m de luz y 150 m de longitud.

8.2.2. Descripción de elementos y materiales constructivos

Para la construcción de la nave industrial se han empleados los siguientes elementos y materiales constructivos:

- **Solera:** estará compuesta por los siguientes elementos:
 - Sub-base: encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm de espesor.
 - Solera: hormigón en masa HM-20/P/20/IIa de 10 cm de espesor.

- Pavimentos: habrá dos tipos de pavimento:
 - Continuo de tipo industrial: a base de resinas epoxi y poliamida de color verde, para la zona de recepción, producción, almacenes de materias primas y expedición del producto.
 - Baldosas cerámicas de gres esmaltado de 300x300 mm, color gris, recibidas con adhesivo cementoso de color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, coloreada con la misma tonalidad de las piezas, para zonas comunes, oficinas y pasillo principal.
- Estructura: se empleará acero laminado S275 J0 para los pórticos y las correas que componen la estructura de la nave.
- Cubierta: se realizará con paneles sándwich formados por dos capas de chapa estándar de acero de espesor 0,5 mm y un alma aislante de poliuretano de 30 mm.
- Cerramientos y divisiones: La fachada exterior de la nave estará formada por paneles tipo sándwich lisos de acero y alma aislante de poliuretano y 40 kg/m³ de densidad, con 40 mm de espesor, al igual que las divisiones de las diferentes zonas de la industria

Existirán zonas con temperaturas especiales que requieran otro espesor de panel, como son: (*Subanejo 7.2. Instalación de refrigeración*)

- Almacén de materias primas, donde se emplearan paneles de color blanco de 100 mm de espesor para el techo y 80 mm para las paredes.
- Cámaras de oreo, secaderos y cámaras de maduración, para estas, se emplearán paneles de color blanco y 80 mm y 60 mm de espesor, en techo y paredes respectivamente.
- Puertas: La industria dispondrá de varios tipos de puertas, colocadas en los huecos realizados en el revestimiento exterior de la nave y los paneles sándwich de los compartimentos interiores:
 - Puertas tipo 1: Puerta corredera metálica de acceso de vehículos, en valla exterior.
 - Puertas tipo 2: Puerta rápida de lona enrollable con mirilla central,. Se encuentra en el interior de la planta para comunicar unas salas con otras para que sea posible el transporte con carretillas y traspaletas. Con dimensiones: 2,00 x 2,50 m.
 - Puertas tipo 3: Puertas de elevación vertical fabricadas con panel sándwich, seccionales modelo acanalado horizontal, prelacadas en blanco. Con dimensiones: 3,00 x 3,00 m.
 - Puertas tipo 4: Puertas industriales de una hoja de panel tipo sándwich. Con dimensiones: 0,80 x 2,00 m.
 - Puertas tipo 5: Puertas pivotantes de servicio de una sola hoja. Para acceso del personal desde el exterior y dentro de la planta para comunicar las distintas salas. Con dimensiones: 0,80 x 2,00 m.
 - Puertas tipo 6: Puertas pivotantes de servicio de dos hojas. Con dimensiones: 1,40 x 2,00 m.

- Ventanas: Las ventanas colocadas en los huecos de la fachada exterior serán de aluminio, y podrán encontrarse en:
 - Zonas comunes, oficinas y vestuarios: podrán abatirse mediante bisagras y contarán además con persiana manual enrollable de PVC.
 - Dobles: 2,00 x 1,00 m.
 - Una hoja: 1,00 x 0,50 m.
 - Zonas de producción: serán fijas, sin posibilidad de apertura. De dimensiones: 1,00 x 0,25 m.
- Otros elementos:
 - Vallado: del perímetro de la industria, por paneles de malla electrosoldada.
 - Rejillas de ventilación: se colocarán en los almacenes para garantizar la ventilación en estas zonas.

8.3. Ingeniería de las obras

8.3.1. Estructura

La industria consta de un único edificio, en el cual se encuentra integrada tanto el área de producción como el administrativo.

El edificio es una nave industrial de dimensiones exteriores de 30 m de luz y 150 m de longitud con cubierta a dos aguas de pendiente del 10%. La estructura está formada por 31 pórticos rígidos y simples de acero laminado a separación de 5 m. La altura a alero es de 6 m y a cumbrera 7,5 m. Todas las uniones entre los elementos son soldadas.

Tanto los pórticos hastiales situados al inicio y al final de la nave, como los pórticos centrales o tipo, tendrán los mismos perfiles de acero laminado S275 J0 y serán de las mismas dimensiones.

Los pilares de los extremos presentan un perfil I HEA 240, mientras que los pilares centrales presentan un perfil I HEA 260. Los dinteles tienen un perfil IPE 400, de acero laminado S275 J0.

La cimentación es superficial y se resuelve mediante zapatas de hormigón armado HA-25/B/20/XC2. Se van a tener en cuenta dos tipos distintos de zapatas. Para los pilares de los extremos, de dimensiones 2,30 x 2,20 x 0,9 m y para los pilares intermedios de 2,20 x 2,20 x 0,7 m.

8.3.2. Instalación de refrigeración

Se ha diseñado y calculado una instalación frigorífica, descrita en el *Anejo 7. Ingeniería de las obras, subanejo 7.2. Instalación de refrigeración*, con objeto de mantener una temperatura de refrigeración constante en el almacén de materia prima y en las cámaras de oreo, secado, maduración.

En la instalación de refrigeración se ha determinado que:

- En el almacén de materias primas, el aislamiento mínimo debe ser 80 mm de paredes y 100 mm del falso techo, siendo necesaria una potencia frigorífica de 69.505,67 kcal/día

- En la cámara de oreo, secaderos y cámaras de maduración, el aislamiento mínimo debe ser 60 mm de paredes y 80 mm del falso techo, siendo necesarias unas potencias frigoríficas de:
 - Cámara de oreo: 250.559,71 kcal/día
 - Secadero 1: 621.329,27 kcal/día
 - Secadero 2: 469.854,48 kcal/día
 - Maduración: 1.848.609,29 kcal/día

Se emplearán equipos compactos monoblock diseñados para estos procesos de secado y maduración, que irán anclados al techo.

8.3.3. Instalación de climatización

Se ha diseñado y calculado una instalación de calefacción, descrita en el *Anejo 7. Ingeniería de las obras, subanejo 7.3. Instalación de climatización*, con objeto de que el edificio disponga de las instalaciones térmicas adecuadas para garantizar el bienestar e higiene de las personas con eficiencia energética y seguridad.

Para el diseño y dimensionamiento se cumple la exigencia básica HE 2 que remite al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

Contará con dos calefacciones de agua caliente: una para el circuito de ACS y que calentará las distintas salas, gracias a los radiadores, y otra que servirá para calentar el agua para la maquinaria del proceso. Siendo necesarias unas potencias de 32,29 kW y 842,18 kW, respectivamente.

Para satisfacer la demanda de calentar las salas se adquiere una caldera de biomasa que alimenta los radiadores de aluminio compuestos por baterías de 6 a 12 elementos.

Por lo tanto, para cubrir estas necesidades, serán precisos 62,322 kg de pellets al año, para el funcionamiento de ambas calefacciones.

8.3.4. Instalación de aire comprimido

Se ha diseñado y calculado una instalación de aire comprimido, descrita en el *Anejo 7. Ingeniería de las obras, subanejo 7.4. Instalación de aire comprimido*, con objeto de abastecer con aire comprimido el equipo de desmoldeo, las bombas neumáticas, cilindros y lavamoldes.

Esta instalación se diseña y calcula en base a las necesidades de aire comprimido a 6 bar de presión y un caudal de 4721,6 l/min. Para satisfacer dichas necesidades, se cuenta con un equipo compresor con una presión máxima de trabajo de 7 bares y caudal máximo de 4998 l/min, situado en la sala de máquinas, que comprime y almacena el aire para su distribución mediante tuberías de aluminio de distintos diámetros nominales:

- 80 mm, en la tubería principal.
- 65 mm, en la tubería secundaria 3.
- 50 mm, en las tuberías secundarias 1, 2 y 4.

Se instalará una válvula de regulación de presión y llaves de corte en la tubería general y en cada ramificación.

8.3.5. Instalación de iluminación

Se ha diseñado y calculado una instalación de iluminación, descrita en el *Anejo 7. Ingeniería de las obras, subanejo 7.5. Instalación de iluminación*, con objeto de obtener

un alumbrado adecuado en el edificio que limite el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal; y que proporcione dichos niveles de iluminación con un consumo eficiente de energía.

Para el alumbrado exterior se emplean iluminarias similares a Unilamp - Mini ANDROMEDA Wall Light/Flood Light, dispuestas sobre la fachada. Presentan un flujo luminoso de 7592 lm, una potencia inicial de 87 W y una eficacia de 87,3 lm/W. Se colocarán 28 puntos de luz dispuestos alrededor del perímetro de la industria, 4 en cada fachada lateral y 10 en cada fachada longitudinal.

Teniendo en cuenta la altura de colocación y las peculiaridades de las industrias agroalimentarias se ha optado por emplear luminarias interiores, tales como:

- Similar a Philips DN571B PSE-E 1xLED20S/827 F: presenta un flujo luminoso de 1.900 lm, una potencia inicial de 18,8 W y una eficacia de 101,1 lm/W. Este tipo de luminaria se encuentra alumbrando los aseos y vestuarios, las salas de calderas y el cuarto de limpieza. Se instalan un total de 18 luminarias de este tipo.
- Similar a Philips RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830: presenta un flujo luminoso de 3.600 lm, una potencia inicial de 32,5 W y una eficacia de 110,7 lm/W. Este tipo de luminaria se encuentra alumbrando el pasillo de fermentos, las oficinas de recepción y de suero. Se instalan un total de 12 luminarias de este tipo.
- Similar a Philips WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB: presenta un flujo luminoso de 4.200 lm, una potencia inicial de 30,5 W y una eficacia de 137,7 lm/W. Este tipo de luminaria se encuentra alumbrando la cámara de oreo, el CIP, almacén de materias primas, etc. Se instalan un total de 111 luminarias de este tipo.
- Similar a Regiolux SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED: presenta un flujo luminoso de 12.489 lm, una potencia inicial de 73,6 W y una eficacia de 169,7 lm/W. Este tipo de luminaria se encuentra alumbrando la zona de acondicionamiento, antimoho, área de recepción, zona de cubas, etc. Se instalan un total de 101 luminarias de este tipo.

La distribución de las diferentes luminarias se define en el *Plano. Instalación de iluminación*.

Para conseguir unas características luminosas adecuadas en todas las zonas de la industria, la potencia total de la iluminación es de 10573,5 W, el rendimiento lumínico medio resulta ser de 132.6 lm/W y el flujo luminoso de 1635930 lm.

Respecto a la iluminación de emergencia, será necesaria una potencia de 4826,3 W y el flujo luminoso de 744524 lm. para lograr, en caso de fallo del alumbrado normal, suministrar la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evitando las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

En las zonas de la industria con ventanas se prioriza la luz natural con el fin de contribuir al ahorro de energía.

8.3.6. Instalación de saneamiento

Se han diseñado y calculado las redes de saneamiento, descritas en el *Anejo 7. Ingeniería de las obras, subanejo 7.6. Instalación de saneamiento*, con objeto de cumplir la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza en base a los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas.

La red de saneamiento del edificio es mixta.

La red de aguas pluviales estará compuesta por canalones, bajantes, colectores, arquetas y canaletas sumideros que conducirán el agua de lluvia recogido en la cubierta y en la zona hormigonada hasta una arqueta que une dichas aguas con las residuales, para ser vertidas en la red de saneamiento público, la cual conduce sus aguas hasta la planta depuradora de la localidad.

La red de aguas residuales se compone por cierres hidráulicos tipo sifón, derivaciones individuales, 4 ramales colectores, colectores principales, arquetas de paso y arquetas sifónicas hasta juntarse con las aguas pluviales. Cabe destacar, que las aguas vertidas de la producción pasan por un tratamiento antes de ser vertidas al colector mixto.

La red mixta está formada por un colector que llevará juntas tanto las aguas pluviales como las residuales para su vertido a la red municipal de saneamiento.

Dentro de las aguas residuales, podemos diferenciar las obtenidas por uso del personal, procedentes de los aseos y las procedentes del proceso productivo. Como se menciona anteriormente, las aguas residuales obtenidas de la producción tienen una elevada contaminación, por lo tanto pasarán por un tratamiento de homogeneización y DAF, como se explica en el *Anejo 8. Estudio de impacto ambiental*.

Con esta instalación el edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

8.3.7. Instalación de fontanería

Se ha diseñado y calculado una instalación de fontanería, descrita en el *Anejo 7. Ingeniería de las obras, subanejo 7.7. Instalación de fontanería*, con objeto de abastecer de agua a los diferentes puntos de la industria.

Esta instalación cumple con el documento DB HS 4 Suministro de agua. Para ello el diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua.

La instalación de agua fría consta de una acometida enterrada, de 80 mm de diámetro nominal, para el abastecimiento de agua que une la red general del municipio con el contador y la red de distribución de agua fría del edificio.

La red de agua fría se llevará a cabo con tuberías multicapa de polietileno. Contará con una acometida y una red de distribución que permitirá que el agua alcance cada uno de los aparatos que requieren de este suministro.

La producción de ACS es posible gracias a la instalación de una caldera de biomasa alimentada con pellets. La tubería tendrá un diámetro nominal de 63 mm. La red de distribución consta de los elementos necesarios, al igual que para la distribución del

agua fría, encargados de conectar la caldera con los puntos de suministros de ACS de la industria.

El agua se transportará también mediante tuberías multicapa de polietileno, debido a su gran comportamiento frente a temperaturas elevadas y su gran aislamiento térmico, llegando hasta los distintos aparatos que requieren de ACS. La red de ACS se encontrará separada como mínimo una distancia de 4 cm en paralelo de la instalación de suministro de agua fría.

Con esta instalación el edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo retornos.

8.3.8. Instalación de electrificación

Se ha diseñado y calculado la instalación eléctrica, descrita en el *Anejo 7. Ingeniería de las obras, subanejo 7.8. Instalación de electricidad*, con objeto de abastecer de energía eléctrica a todos los elementos que la necesitan de forma que se cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

En la realización de la instalación se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas Tecnológicas de la Edificación:
 - NTE-IEB: instalaciones eléctricas de baja tensión.
 - NTE-IEP: instalaciones eléctricas de puesta a tierra.
 - NTE-IEI: instalaciones eléctricas de alumbrado interior.
- UNE-HD 60364-5-52:2014. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 60364-4-43. Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE-HD 60364-5-54:2015. Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-6-2:2005: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60947-2:2005 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- UNE-EN 60947-3:2009: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.

- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Constará de una acometida desde la red eléctrica municipal del polígono hasta la caja general de protección y medida a la entrada de la propiedad, una derivación individual hasta el interior del edificio en el que se encuentra el cuadro general, con el que se abastecen los 14 cuadros secundarios distribuidos en diferentes puntos de la edificación.

- El subcuadro CS1 abastece los circuitos de fuerza (monofásica y trifásica) del área de recepción de leche y expedición de suero.
- El subcuadro CS2 abastece los circuitos de fuerza (monofásica y trifásica) del área de acondicionamiento de la leche.
- El subcuadro CS3 abastece los circuitos de fuerza (monofásica y trifásica) de la zona de cubas y prensas.
- El subcuadro CS4 abastece los circuitos de fuerza (trifásica) de la zona de saladero.
- El subcuadro CS5 abastece los circuitos de fuerza (trifásica) de cámaras de oreo y maduración.
- El subcuadro CS6 abastece los circuitos de fuerza (trifásica) de cámaras de secado
- El subcuadro CS7 abastece los circuitos de fuerza (trifásica) de la zona de acondicionamiento del producto
- El subcuadro CS8 abastece los circuitos de fuerza (trifásica) de la zona de suero.
- El subcuadro CS9 abastece los circuitos de fuerza (monofásica y trifásica) de la zona del taller.
- El subcuadro CS10 abastece los circuitos de alumbrado interior de las zonas comunes
- El subcuadro CS11 abastece los circuitos de alumbrado interior de las áreas de producción
- El subcuadro CS12 abastece los circuitos de alumbrado interior de las áreas de producción
- El subcuadro CS13 abastece los circuitos de alumbrado interior las áreas de producción
- El subcuadro CS14 abastece los circuitos de alumbrado exterior

La potencia total que se contrata en la industria para satisfacer todas las necesidades eléctricas es de 520 kW.

El cálculo del cableado se ha realizado teniendo en cuenta el criterio de intensidad máxima admisible, el de caída de tensión máxima y el criterio de intensidad de cortocircuito.

Para la acometida y de acuerdo con las características requeridas por la instalación, se opta por 2 cables de L1, 2 cables de L2, 2 cables de L3, con designación:

RZ1-K 0,6/1kV 1x180 mm²

2 cables neutros y 2 cables de protección, con designación:

RZ1-K 0,6/1kV 1x95 mm²

Todos los cables serán aislados con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC). Además, los cables que van de los cuadros secundarios a los equipos estarán dispuestos sobre rejiband y dependiendo de la intensidad que circule por ellos, su distancia de separación será mayor o menor.

Por una parte, la protección de la instalación contra sobrecargas y cortocircuitos se garantizará con fusibles cortocircuitos en la cabeza de la línea general de alimentación (ubicados en el CGP+M) y con interruptores magnetotérmicos en la cabeza del resto de líneas (colocados en el CGD y CS).

La seguridad de los usuarios contra contactos directos se garantizará mediante la ejecución de las instalaciones de manera fiel a lo que se expone en el presente proyecto y siempre supervisada por un instalador autorizado. Por otra parte, la protección contra contactos indirectos se realizará mediante la colocación de interruptores diferenciales en el CGD y en los CS, combinado con una instalación de toma de tierra.

9. Memoria constructiva

La memoria constructiva, desarrollada en el *Anejo 7. Ingeniería de las obras, subanejo 7.1. Estructura*, tiene por objeto la justificación de la solución elegida y de la descripción del método de cálculo utilizado, de acuerdo con la normativa, indicando también los materiales a utilizar.

En el cálculo estructural, se describen los cálculos y procedimientos que se han llevado a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales, también se determinan los criterios con los cuales se han calculado los elementos estructurales, como son las cargas vivas, cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos, los factores de seguridad y los materiales para los que se ha realizado el cálculo.

La estructura se ha realizado en acero laminado S275J0, utilizando los perfiles de la serie IPE y I HEA. Las correas con perfiles IPE 120 de acero conformado S235J0.

La cimentación se ha realizado con hormigón armado HA-25/F/20/XC2, usando como hormigón de limpieza el tipo HL-150/P/20 y como acero de armar B-500S.

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha empleado el programa informático Metalpla en su versión Metalpla XE8 Plus. Con el mencionado programa se ha calculado y dimensionado la estructura y cimentación de la nave.

10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

En todo momento se tiene en consideración la normativa expuesta por el Código Técnico de la Edificación, en sus diferentes Documentos Básicos. A continuación, se exponen los objetivos de cumplimiento de cada uno de ellos, y posteriormente, se describe en una tabla los apartados aplicados en el desarrollo del presente proyecto.

Documento básico-SE: Seguridad Estructural

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto. Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.

Documento Básico-SI: Seguridad Caso de Incendio

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente Documento Básico cuenta con las siguientes exigencias básicas de seguridad en caso de incendio:

- SI 1- Propagación interior.
- SI 2- Propagación exterior.
- SI 3- Evacuación de ocupantes.
- SI 4- Instalaciones de protección contra incendios.
- SI 5- Intervención de los bomberos.
- SI 6- Resistencia al fuego de la estructura.

Documento Básico- SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad. El presente Documento Básico cuenta con las siguientes exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad:

- SUA 1- Seguridad frente al riesgo de caídas.
- SUA 2- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- SUA 3- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.
- SUA 4- Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- SUA 5- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.
- SUA 6- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

SUA 7- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

SUA 8- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

SUA 9- Accesibilidad.

Documento Básico- HS: Salubridad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente Documento Básico cuenta con las siguientes exigencias básicas de salubridad:

HS 1- Protección frente a la humedad.

HS 2- Recogida y evacuación de residuos.

HS 3- Calidad del aire interior.

HS 4- Suministro de agua.

HS 5- Evacuación de aguas.

Documento Básico- HR: Protección frente al Ruido

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de 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.

DB HE- Ahorro de Energía

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. 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 presente Documento Básico cuenta con las siguientes exigencias básicas de ahorro de energía:

HE 1- Limitación de demanda energética.

HE 2- Rendimiento de las instalaciones térmicas.

HE 3- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

HE 4- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

HE 5- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

11. Programación de las obras

En el *Anejo 6. Programación para la ejecución*, se detallan las fases de ejecución de la obra, sus duraciones, precedencias y fechas programadas para su realización, que se recogen resumidas en la Tabla 3. Se presenta la organización mediante una tabla con los datos, un diagrama Gantt y un grafo Pert.

La duración de la ejecución de la obra desde que se solicitan los permisos, autorizaciones y licencias hasta su recepción definitiva será de 237 días laborables, considerando las jornadas laborales de 8 horas, de lunes a viernes, y teniendo en cuenta el calendario festivo nacional y de León. La ejecución de la obra dará comienzo el 1 de septiembre de 2022 y finalizará el 11 de agosto de 2023.

Tabla 3. Actividades de obra, juntos con sus duraciones, fechas de inicio y fin

Nombre de la tarea	Identif.	Duración (días)	Comienzo	Fin
Consecución de permisos y licencias	A	40	01/09/22	28/10/22
Replanteo de las obras	B	4	31/10/22	04/11/22
Acondicionamiento del terreno	C	17	07/11/22	29/11/22
Cimentaciones, saneamientos y toma a tierra	D	22	30/11/22	04/01/23
Estructuras	E	40	05/01/23	02/03/23
Cubiertas	F	10	03/03/23	16/03/23
Cerramientos	G	25	17/03/23	20/04/23
Particiones interiores	H	13	17/03/23	04/04/23
Instalación eléctrica y fontanería	I	25	21/04/23	26/05/23
Aislamientos	J	10	29/05/23	09/06/23
Revestimientos y acabados	K	10	12/06/23	23/06/23
Carpintería, cerrajería y vidrios.	L	15	26/06/23	14/07/23
Mobiliario	M	8	26/06/23	06/07/23
Maquinaria y equipamiento	N	25	26/06/23	31/07/23
Urbanización y ajardinamiento	O	5	01/08/23	7/08/23
Verificación de la obra	P	2	08/08/23	09/08/23
Recepción de la obra	Q	2	10/08/23	11/08/23
Total del proyecto		237	01/09/22	11/08/23

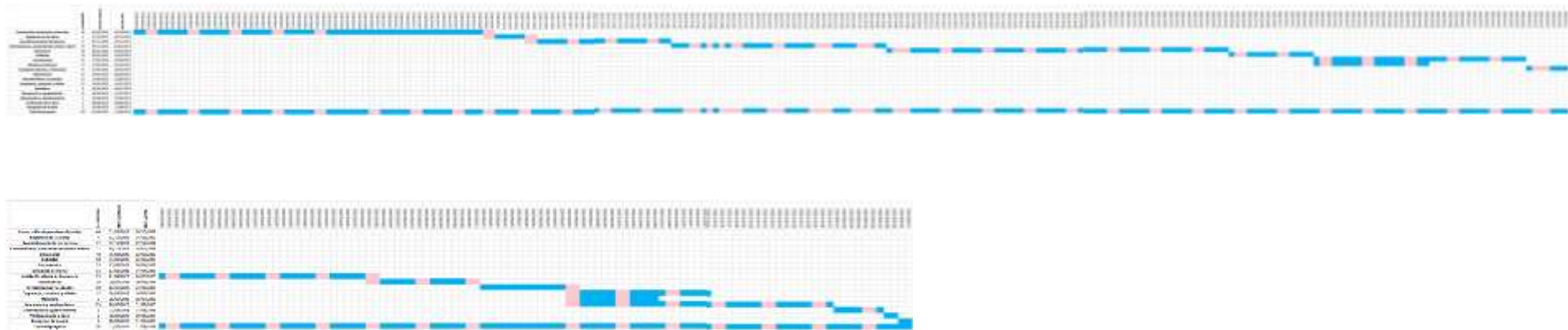


Figura 1. Diagrama de Gantt

12. Puesta en marcha del proyecto

Para la puesta en marcha del proyecto, una vez que se dispone de la programación de las obras, se dispondrá en obra de la documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.

13. Estudios ambientales

En lo relativo a los estudios ambientales, la industria de elaboración de quesos curados proyectada según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, se excluye de ser sometida a la evaluación ambiental ordinaria, según el Anexo I, y de ser sometida a evaluación ambiental simplificada, según el Anexo II.

Por ello se ha realizado únicamente una breve memoria ambiental, desarrollada en el *Anejo 8. Estudios ambientales*, con objeto de conocer la situación medioambiental y valorar el impacto producido con la ejecución y puesta en marcha de este proyecto, estableciendo medidas preventivas para intentar reducirle al mínimo.

Se han identificado impactos e influencias en el medio, en las fases de construcción y en la fase de explotación del proyecto, concluyendo que no se produce un impacto negativo sobre la zona. Esta afirmación se justifica debido a que el impacto que pueda sufrir el medio en el que se construye la industria está compensado con el valor económico que supone a la región la construcción de dicha empresa.

Aunque el impacto es positivo, por respeto al medio ambiente se han fijado las medidas preventivas y correctoras a tomar, las cuales han sido tenidas en cuenta en la redacción de todos los documentos.

14. Estudio económico

En el *Anejo 15. Estudio económico*, se realiza una valoración económico-financiera del proyecto, para comprobar la viabilidad de la inversión propuesta. Para ello se realiza un análisis de los pagos y cobros anuales durante los 30 años de vida del proyecto, estableciendo una serie de parámetros.

Con estos datos se calculan, mediante la hoja de cálculo VALPROIN, una serie de indicadores (Valor actual neto, Tasa Interna de Rendimiento, Relación beneficio/inversión y Tiempo de recuperación) y se realiza un análisis de sensibilidad para dos supuestos diferentes: con financiación propia y con financiación ajena. Los resultados obtenidos son:

- Financiación propia
 - Tasa Interna de Rendimiento: 20,90%.
 - Valor Actual Neto: 43.894.860,02 €.
 - Tiempo de Recuperación: 7 años.
 - Relación Beneficio-Inversión: 6,11.

- Financiación ajena: Con un préstamo del 50 % de la inversión, con 4 % de interés y a devolver de 10 años, con un año de carencia.
 - Tasa Interna de Rendimiento: 23,61%.
 - Valor Actual Neto: 44.843.771,50 €.
 - Tiempo de Recuperación: 7 años.
 - Relación Beneficio-Inversión: 13,50.

Se obtiene en ambos supuestos una elevada rentabilidad, habiéndose obtenido flujos de caja positivos todos los años, menos los primeros en los que se realiza la inversión y la producción total no será completa, indicadores favorables y análisis de sensibilidad positivos en todos los casos propuestos.

La comparación entre los dos casos da lugar, como cabía de esperar, a un aumento de rentabilidad al ejecutar el proyecto con financiación ajena al aprovecharse del apalancamiento generado por el préstamo, lo que reduce el coste de oportunidad y aumentando la capacidad de maniobra.

Se puede concluir que el proyecto es viable económicamente, pues presenta un gran margen de beneficios.

15. Resumen del presupuesto

Acondicionamiento del terreno	258.554,28
Cimentaciones	76.401,49
Estructuras	351.496,32
Fachadas y particiones	541.451,74
Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	112.392,67
Remates y ayudas	17.563,50
Instalaciones	624.436,05
Aislamientos e impermeabilizaciones	37.380,00
Cubiertas	181.071,00
Revestimientos y trasdosados	170.119,28
Señalización y equipamiento	9.841,19
Urbanización interior de la parcela	36.993,32
Gestión de residuos	23.613,59
Control de calidad y ensayos	2.190,96

Seguridad y salud	9.241,86
Total	2.452.747,25

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SIESTE Y VEINTICINCO CENTIMOS.

Presupuesto de ejecución material (PEM)	2.452.747,25
12% de gastos generales (GG)	294.329,67
6% de beneficio industrial (BI)	147.164,83
Suma	2.894.241,76
21% IVA	607.790,76
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA	3.502.032,52

INSTALACION DE MAQUINARIA Y MOBILIARIO (OC)

Maquinaria y mobiliario	2.399.672,00
21% IVA	503.931,12
Total otros conceptos (OC)	2.903.603,12

HONORARIOS

Redacción del proyecto 2% sobre PEM	49.054,95
Dirección de obra 2% sobre PEM	49.054,95
Redacción Seguridad y Salud 1% sobre PEM	24.527,47
Coordinación Seguridad y Salud 1% sobre PEM	24.527,47
Trabajo de selección 1% sobre PEM y Maquinaria	48.524,19
Suma	195.689,03
21% IVA	41.094,69
Total honorarios (H)	236.783,73

Presupuesto para conocimiento del promotor: 6.642.419,37 €

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de SEIS MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS DIECINUEVE Y TREINTA Y SIETE CENTIMOS (6.642.419,37 €)

En Valladolid, a 11 de junio de 2022.

Firmado: Lorena Paniagua González

Alumna del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 1. Estudio de alternativas

ÍNDICE DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Introducción	1
2. Condiciones del promotor.....	1
3. Metodología	1
4. Identificación de alternativas	2
5. Alternativas del proceso	2
5.1. Recogida de leche cruda.....	2
5.1.1. Descripción de las alternativas.....	2
5.1.2. Descripción y ponderación de los criterios.....	3
5.1.3. Asignación de valores a las alternativas	3
5.1.4. Análisis multicriterio.....	4
5.2. Tipo de queso	4
5.2.1. Descripción de las alternativas.....	4
5.2.2. Descripción de los criterios.	4
5.2.3. Asignación de valores a las alternativas	5
5.2.4. Análisis multicriterio.....	5
5.3. Método de prensado.....	6
5.3.1. Descripción de las alternativas.....	6
5.3.2. Descripción y ponderación de los criterios.....	6
5.3.3. Asignación de valores a las alternativas	7
5.3.4. Análisis multicriterio.....	7
5.4. Aprovechamiento del lactosuero	7
5.4.1. Descripción de las alternativas.....	7
5.4.2. Descripción y ponderación de los criterios.....	8
5.4.3. Asignación de valores a las alternativas	8
5.4.4. Análisis multicriterio.....	8
5.5. Tecnología de la producción	9
5.5.1. Descripción de las alternativas.....	9
5.5.2. Descripción y ponderación de los criterios.....	9
5.5.3. Asignación de valores a las alternativas	10
5.5.4. Análisis multicriterio.....	10
5.6. Tipo de maduración.....	11
5.6.1. Descripción de las alternativas.....	11
5.6.2. Descripción y ponderación de los criterios.....	11
5.6.3. Asignación de valores a las alternativas	12
5.6.4. Análisis multicriterio.....	12

6.	Alternativas de la estructura	12
6.1.	Material de estructura	12
6.1.1.	Descripción de las alternativas.....	13
6.1.2.	Descripción y ponderación de los criterios.....	13
6.1.3.	Asignación de valores a las alternativas	15
6.1.4.	Análisis multicriterio.....	15
6.2.	Material del cerramiento	15
6.2.1.	Descripción de las alternativas.....	16
6.2.2.	Descripción y ponderación de los criterios.....	16
6.2.3.	Asignación de valores a las alternativas	17
6.2.4.	Análisis multicriterio.....	17
6.3.	Material de cubierta	18
6.3.1.	Descripción de las alternativas.....	18
6.3.2.	Descripción y ponderación de los criterios.....	18
6.3.3.	Asignación de valores a las alternativas	19
6.3.4.	Análisis multicriterio.....	19
7.	Conclusiones	20

1. Introducción

El estudio se realiza con el objetivo de analizar las diferentes alternativas referentes a la industria, a su producción, tipos de producto, para poder elegir la opción óptima en cada caso, y la que mejor se adapte a los objetivos marcados en el proyecto, tanto por los condicionantes del promotor, como por los criterios de valor.

Al realizar el análisis, se deben cumplir una serie de objetivos:

- Obtener una información para poder hacer una valoración del proyecto.
- Facilitar la toma de decisiones.
- Orientar el proyecto hacia un programa de mejora continua.

2. Condiciones del promotor

El promotor impone una serie de condiciones para la realización del proyecto, por lo que son de obligado cumplimiento, no existe la necesidad de buscar alternativas. Los condicionantes marcados son:

- Localización: la planta de elaboración de quesos tiene que ser construida en la parcela nº 4 del polígono 404 Barrero de Laguna de Negrillos (León), puesto que esta parcela es propiedad del promotor, no teniendo que incurrir así en gastos adicionales de compra de terreno.
- Beneficio: desea que el diseño le permita obtener los mayores beneficios posibles, teniendo en cuenta para ello un equilibrio entre la mecanización y el uso de mano de obra óptimo en relación con los costes derivados de ambos.
- Contratación de personal necesario para la elaboración del producto: se empleará a personas del pueblo, incentivando de esta manera el empleo, y disminuyendo el paro en la localidad.

3. Metodología

El estudio de alternativas se realizará mediante un análisis multicriterio. Este método permite describir, evaluar, seleccionar o rechazar las opciones, en base en una evaluación de acuerdo con varios criterios. En definitiva, sirve para elegir una alternativa entre varias.

El análisis multicriterio se lleva a cabo manejando muchos criterios y ponderando cada uno de ellos con la importancia deseada. De este modo se valoran todas las alternativas respecto a cada criterio.

Para realizarlo, establecemos las diferentes alternativas que vamos a valorar, y para cada una de ellas, los criterios, a los que asignaremos una puntuación, obteniendo así una puntuación final para cada una de ellas. La alternativa que seleccionaremos será la

de mayor puntuación, y consideraremos que es la que mejor se adapta a nuestro proyecto. Siendo la expresión matemática para la realización del estudio, la siguiente:

$$FC(A_j) = \sum_{i=1}^{i=n} (V_{A_j} C_i \cdot PC_i)$$

Donde:

- $FC(A_j)$ es la función de criterio para cada alternativa
- $V_{A_j} C_i$ es el valor de la alternativa A_j respecto del criterio i
- PC_i es el valor ponderado del criterio i

Para todos los criterios establecemos que la valoración de las alternativas debe estar comprendida entre 0 y 1. Siendo 0 la situación más desfavorable, y siendo 1 la situación más favorable, y por tanto la más adecuada para nuestro proyecto. Las puntuaciones intermedias sirven para el resto de las situaciones, ya que no todas tienen que ser o muy negativas, o muy positivas.

Además, la suma de las ponderaciones de cada criterio para una alternativa debe ser 1.

4. Identificación de alternativas

Teniendo en cuenta los condicionantes del promotor, y de acuerdo con las consideraciones del proyectista, se identifican una serie de temas propuestos en los que se considera necesario el análisis diversas alternativas para obtener la mejor solución.

- Alternativas del proceso
 - Recogida de leche cruda
 - Tipo de queso
 - Prensado
 - Tipo de maduración
 - Aprovechamiento del lactosuero
 - Tecnología de la producción
- Alternativas de la estructura
 - Material de la estructura
 - Material de cerramiento
 - Material de cubierta

5. Alternativas del proceso

5.1. Recogida de leche cruda

5.1.1. Descripción de las alternativas

La industria debe planificar y organizar la recogida de la leche, así como su transporte hasta la quesería.

Para ello se establecen una serie de rutas, en continua actualización, con el fin de reducir los gastos del transporte. Para optimizar dicho transporte se debe tener en cuenta los medios utilizados, el tamaño del transporte, el volumen que puede transportar, el volumen de producción de la industria, así como la cantidad de leche que producen las diversas granjas.

Las diferentes alternativas son:

- Alternativa 1: Cántaras de leche de 10 a 20 litros de capacidad, cargadas sobre un camión de tamaño medio.
- Alternativa 2: Cisternas con capacidad entre 2.000 y 3.000 litros de capacidad, cargadas sobre camiones.
- Alternativa 3: Camiones cisterna especiales con una capacidad de 20.000 litros a 30.000 litros

5.1.2. Descripción y ponderación de los criterios

A continuación, se exponen los criterios que tienen mayor influencia en la selección de la alternativa que mejor se adapte a esta industria:

- Criterio 1: Coste $PC_1 = 0,8$
Este criterio valora el coste del combustible, chofer, desgaste de ruedas, o precio/viaje de empresas externas
- Criterio 2: Sanitario $PC_2 = 0,9$
Es más óptima la reducción de la manipulación de la leche por los operarios, evitando la contaminación, mantener la temperatura adecuada.
- Criterio 3: Rentabilidad $PC_3 = 0,7$
Está determinada por la cantidad de leche que se transporta en los depósitos.

Tabla 1. Ponderación de criterios del método de transporte

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste	0,8	Califica con valores inferiores las alternativas que suponen mayor coste
Sanitario	0,9	Influye la calidad con la que el producto llega a la industria y penaliza las alternativas que posibilitan la contaminación cruzada.
Rentabilidad	0,7	Si el aprovechamiento del transporte es óptimo, aumentará la rentabilidad

5.1.3. Asignación de valores a las alternativas

En la siguiente tabla podemos ver los valores que se le asigna a cada alternativa:

Tabla 2. Asignación de valores a las alternativas

CRITERIOS	CÁNTARAS	CISTERNAS PEQUEÑAS	CAMIONES CISTERNA
Coste	0,30	0,50	0,20
Sanitario	0,1	0,40	0,50
Rentabilidad	0,1	0,40	0,50

5.1.4. Análisis multicriterio

Tabla 3. Análisis multicriterio

CRITERIOS	PONDERACIÓN	CÁNTARAS	CISTERNAS PEQUEÑAS	CAMIONES CISTERNA
Coste	0,8	0,3	0,5	0,2
		0,24	0,4	0,16
Sanitario	0,9	0,1	0,3	0,6
		0,09	0,27	0,54
Rentabilidad	0,7	0,1	0,4	0,5
		0,07	0,28	0,35
SUMA		0,4	0,95	1,05

La alternativa 3, camiones cisterna con capacidad de 20.000 - 30.000 L, ha recibido puntuación más elevada.

5.2. Tipo de queso

5.2.1. Descripción de las alternativas

Dependiendo de la materia prima de la que se disponga se pueden elaborar distintos tipos de queso:

- Alternativa 1: Queso de oveja: es uno de los más apreciados gracias a su intensidad, aroma y sabor. Además de ser una fuente proteica con alto valor calórico.
- Alternativa 2: Queso de mezcla. es un queso elaborado con leche de oveja, cabra y vaca en distintos porcentajes.
- Alternativa 3: Queso de vaca: es el más económico de producir. Suele estar caracterizado por ser cremoso y tener un sabor suave, además de tener un contenido graso inferior al del resto de quesos

5.2.2. Descripción de los criterios.

- Criterio 1: Coste de la materia prima. $PC_1 = 0,30$
En el coste del litro de leche de las distintas especies, depende de numerosos factores como la capacidad productiva de las especies, la calidad de la leche, la demanda de cada una de ellas, la época de producción, etc. Siendo menor el precio de la leche de vaca, aunque también se reduzca su precio de venta en la mayoría de las ocasiones

- **Criterio 2: Rentabilidad.** $PC_2 = 0,80$
En la industria se busca obtener un rendimiento económico elevado. Para conseguir esto, una posibilidad sería aumentar la calidad y, por tanto, el valor del producto a vender. Los elaborados con leche de oveja tienen un valor añadido que permite aumentar su precio de venta al público.
- **Criterio 3: Facilidad de venta.** $PC_3 = 0,70$
El objetivo es un nivel de ventas elevado, buscando la preferencia de la mayor parte de la población.

Tabla 4. Ponderación de criterios del tipo de queso

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste de la materia prima	0,3	Influye de manera negativa cuanto mayor sea el coste de la leche con la que se fabricará el queso
Rentabilidad	0,8	Cuanto mayor sea el valor añadido del producto, mayor será la rentabilidad y los beneficios obtenidos.
Facilidad de venta	0,7	Es importante buscar la aceptación y preferencia por el mayor número de consumidores posibles

5.2.3. Asignación de valores a las alternativas

En la siguiente tabla podemos ver los valores que se le asigna a cada alternativa:

Tabla 5. Asignación de valores a las alternativas

CRITERIOS	Q. DE OVEJA	Q. MEZCLA	Q. DE VACA
<i>Coste de materia prima</i>	0,1	0,4	0,5
<i>Rentabilidad</i>	0,45	0,35	0,2
<i>Facilidad de venta</i>	0,15	0,5	0,35

5.2.4. Análisis multicriterio

Tabla 6. Análisis multicriterio

CRITERIOS	PONDERACIÓN	Q. DE OVEJA	Q. MEZCLA	Q. DE VACA
<i>Coste de materia prima</i>	0,3	0,1	0,4	0,5
		0,03	0,12	0,15

<i>Rentabilidad</i>	0,8	0,45	0,35	0,2
		0,36	0,28	0,16
<i>Facilidad de venta</i>	0,7	0,15	0,5	0,35
		0,105	0,35	0,245
SUMA		0,495	0,75	0,555

La alternativa 2, queso de mezcla, ha recibido puntuación más elevada.

Aunque este tipo de industrias tiene la capacidad para aumentar la producción a otros tipos de queso y a otras recetas ya que no cambiaría la estructura de la planta, pero sí debería aumentar la capacidad productiva y de almacenamiento.

5.3. Método de prensado

5.3.1. Descripción de las alternativas.

- Alternativa 1: Prensado manual: Equipo de prensas neumáticas horizontales
- Alternativa 2: Prensado automático: Equipo de prensas hidráulico vertical

5.3.2. Descripción y ponderación de los criterios

- Criterio 1: Coste de inversión. $PC_1 = 0,5$
La inversión en los equipos automáticos es mucho mayor que en los manuales
- Criterio 2: Homogeneidad del producto. $PC_2 = 0,8$
Los procesos que están automatizados permiten elaborar productos más homogéneos que los que se han elaborado de forma manual. Lo hacen en menor tiempo y de manera más eficiente ya que aplican siempre la misma presión y la misma cantidad de producto.
- Criterio 3: Mano de obra. $PC_3 = 0,7$
En la prensa manual, se requiere de la presencia de operarios que controlen las presiones, los tiempos y que carguen y descarguen las prensas.
En las prensas automáticas no se prescinde del personal, ya que deben coger mediciones de los pH del queso a la salida de prensas, pero se necesita menos mano de obra para dichas acciones.

Tabla 7. Ponderación de criterios de los equipos de prensado

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste de inversión	0,5	Disminuye el valor que se le da cuanto mayor sea el coste inicial
Homogeneidad del producto	0,8	Facilidad para elaborar quesos homogéneos

Mano de obra	0,7	Disminuye el valor cuanto mayor sea la mano de obra
---------------------	-----	---

5.3.3. Asignación de valores a las alternativas

En la siguiente tabla podemos ver los valores que se le asigna a cada alternativa:

Tabla 8. Asignación de valores a las alternativas

CRITERIOS	P. MANUAL	P. AUTOMATICO
<i>Coste de inversión</i>	0,7	0,3
<i>Homogeneidad del producto</i>	0,3	0,7
<i>Mano de obra</i>	0,4	0,6

5.3.4. Análisis multicriterio

Tabla 9. Análisis multicriterio

CRITERIOS	PONDERACIÓN	P. MANUAL	P. AUTOMÁTICO
<i>Coste de inversión</i>	0,5	0,7	0,3
		0,35	0,15
<i>Homogeneidad del producto</i>	0,8	0,3	0,7
		0,24	0,56
<i>Mano de obra</i>	0,7	0,4	0,6
		0,28	0,42
SUMA		0,87	1,13

La alternativa 2, prensado automático, ha recibido la puntuación más elevada.

5.4. Aprovechamiento del lactosuero

5.4.1. Descripción de las alternativas

Dependiendo del proceso que se lleva acabo con el lactosuero puede venderse de distintas formas:

- Alternativa 1: Lactosuero filtrado: es el que se obtiene directamente, tras llenar los moldes de cuajada en la llenadora. Este suero contiene mucha agua.
- Alternativa 2: Lactosuero tras proceso de osmosis: se somete al suero a un proceso de osmosis y elimina gran cantidad de agua, convirtiéndolo en un suero de mayor calidad y más fácil para transportar.
- Alternativa 3: Lactosuero en polvo: Completamente deshidratado. Tiene un alto valor proteico y es muy valorado en la dieta de los deportistas.

5.4.2. Descripción y ponderación de los criterios

- Criterio 1: Coste de inversión. $PC_1 = 0,5$
 La inversión es mayor cuanto mayor sea el proceso de transformación al que se someta el lactosuero
- Criterio 2: Rentabilidad $PC_2 = 0,7$
 Se busca conseguir un elevado valor añadido para poder vender el lactosuero a un precio mayor.
- Criterio 3: Facilidad de transporte. $PC_3 = 0,4$
 Cuanta menos agua contenga, menos volumen ocupará y el transporte será menor.

Tabla 10. Ponderación de criterios de aprovechamiento del lactosuero

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste de inversión	0,5	Disminuye el valor que se le da cuanto mayor sea el coste
Rentabilidad	0,7	Es mejor, si se consigue aumentar el precio por el que se venda el lactosuero
Facilidad de transporte	0,4	Aumenta cuanto menos volumen ocupe el lactosuero

5.4.3. Asignación de valores a las alternativas

En la siguiente tabla podemos ver los valores que se le asigna a cada alternativa:

Tabla 11. Asignación de valores a las alternativas

CRITERIOS	L. FILTRADO	L. TRAS OSMOSIS	L. EN POLVO
<i>Coste de inversión</i>	0,5	0,35	0,15
<i>Rentabilidad</i>	0,1	0,4	0,5
<i>Facilidad de transporte</i>	0,2	0,4	0,4

5.4.4. Análisis multicriterio

Tabla 12. Análisis multicriterio

CRITERIOS	PONDERACIÓN	L. FILTRADO	L. TRAS OSMOSIS	L. EN POLVO
Coste de inversión	0,5	0,5	0,35	0,15
		0,25	0,175	0,075
Rentabilidad	0,7	0,1	0,4	0,5
		0,07	0,28	0,35
Facilidad de transporte	0,4	0,2	0,4	0,4
		0,08	0,16	0,16
SUMA		0,40	0,62	0,585

La alternativa 2, lactosuero tras osmosis, ha recibido la puntuación más elevada.

5.5. Tecnología de la producción

5.5.1. Descripción de las alternativas

El proceso de producción puede hacerse de varias formas:

- Alternativa 1: Proceso manual: Hay mucha mano de obra y la maquinaria no está automatizada
- Alternativa 2: Proceso semiautomático: La mayoría de la maquinaria está automatizada y funciona en continuo, pero sigue siendo necesaria la mano de obra.
- Alternativa 3: Proceso automático: Toda la maquinaria está automatizada y no hace falta mano de obra.

5.5.2. Descripción y ponderación de los criterios

- Criterio 1: Coste de inversión. $PC_1 = 0,7$
Dependiendo de la maquinaria que se utilice, la inversión inicial será mayor o menor. Debido al alto coste de esta maquinaria, hay que producir un producto de calidad para poder recuperar la inversión realizada inicialmente.
- Criterio 2: Coste de proceso $PC_2 = 0,8$
Este criterio recoge los gastos que supone la mano de obra y su especialización, el mantenimiento de la maquinaria que depende del tipo que se utilice, etc.
- Criterio 3: Calidad. $PC_3 = 0,9$
Dependiendo de la calidad final que se desee alcanzar en el producto final se seleccionará un tipo de maquinaria u otro.
- Criterio 4: Seguridad $PC_4 = 0,9$
Este criterio hace referencia tanto a la seguridad de los trabajadores, como a la de los consumidores y a la prevención de posibles alteraciones en el producto final.
- Criterio 5: Empleo generado. $PC_5 = 0,6$
Si seleccionamos un proceso totalmente automático, menor será la mano de obra requerida, y menor será el empleo generado. Desde un punto de vista empresarial, cuanto mayor sea el empleo generado, mayor es la posibilidad para

recibir ayudas y subvenciones por parte de las administraciones, que supondrían una gran ayuda para la empresa.

Tabla 13. Ponderación de criterios de la tecnología de la producción

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste de inversión	0,7	Cuanto mayor sea la instalación, mayor es la inversión inicial. Factor determinante en el proyecto.
Coste del proceso	0,8	Dependiendo del proceso que se seleccione, los gastos serán distintos, y la rentabilidad del proyecto también.
Calidad	0,9	Se busca la obtención de un producto con la mayor calidad posible
Seguridad	0,9	Es de gran importancia que las condiciones seguridad de los operarios sea adecuada en todo momento y, que las alteraciones del producto sean mínimas.
Empleo generado	0,6	Este criterio es de gran importancia ya que la generación de empleo en la zona es importante, así como la obtención de ayudas y subvenciones.

5.5.3. Asignación de valores a las alternativas

En la siguiente tabla podemos ver los valores que se le asigna a cada alternativa:

Tabla 14. Asignación de valores a las alternativas

CRITERIOS	P. MANUAL	P. SEMIAUTOMÁTICO	P. AUTOMÁTICO
<i>Coste de inversión</i>	0,5	0,35	0,15
<i>Coste del proceso</i>	0,15	0,4	0,45
<i>Calidad</i>	0,2	0,35	0,45
<i>Seguridad</i>	0,2	0,35	0,45
<i>Empleo generado</i>	0,55	0,4	0,05

5.5.4. Análisis multicriterio

Tabla 15. Análisis multicriterio

CRITERIOS	PONDERACIÓN	P. MANUAL	P. SEMIAUTOMÁTICO	P. AUTOMÁTICO
Coste de inversión	0,7	0,5	0,35	0,15
		0,35	0,245	0,105
Coste del proceso	0,8	0,15	0,4	0,45
		0,12	0,32	0,36
Calidad	0,9	0,2	0,35	0,45
		0,18	0,315	0,405
Seguridad	0,9	0,2	0,35	0,45
		0,18	0,315	0,405
Empleo generado	0,6	0,55	0,4	0,05
		0,33	0,24	0,03
SUMA		1,16	1,44	1,31

La alternativa 2, proceso semiautomático, ha recibido la puntuación más elevada.

5.6. Tipo de maduración

5.6.1. Descripción de las alternativas

El proceso de producción puede hacerse de varias formas:

- Alternativa 1: Queso tierno: Tienen un tiempo de curación de entre 15 y 30 días.
- Alternativa 2: Queso tierno y semicurado: Se expedirían quesos de corta maduración y quesos de maduración entre 2 y 3 meses.
- Alternativa 3: Queso tierno, semicurado y curado: Se trataría de expedir tanto ternos como semis como curados de entre 4 y 7 meses de maduración.

5.6.2. Descripción y ponderación de los criterios

- Criterio 1: Coste de proceso. $PC_1 = 0,7$
 Dependiendo de la maduración del queso que se fabrique, habrá unas necesidades frigoríficas u otras. Cuanto más tiempo este el queso madurando, mayor será el coste de refrigeración de las cámaras.
- Criterio 2: Capacidad de almacenamiento $PC_2 = 0,8$
 Este criterio recoge una parte importante del dimensionamiento de la planta y que cuanto más maduración tengan los quesos más tiempo permanecerán en la fábrica y por lo tanto mayor deben ser las dimensiones de esta.
- Criterio 3: Valor añadido. $PC_3 = 0,6$
 Dependiendo de la calidad final que se desee alcanzar en el producto final se seleccionará un tipo de maquinaria u otro.

Tabla 16. Ponderación de criterios del tipo de maduración

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
-----------	-------------	---------------

Coste de proceso	0,7	Cuanto mayor maduración tenga, mayor será el coste para almacenarlo.
Capacidad de almacenamiento	0,8	En quesos curados será necesaria mayor superficie para las cámaras, en semicurados algo menor y en tiernos menos aún
Valor añadido	0,6	Cuanta más curación tenga, su valor añadido aumentará y por tanto su precio de venta

5.6.3. Asignación de valores a las alternativas

En la siguiente tabla podemos ver los valores que se le asigna a cada alternativa:

Tabla 17. Asignación de valores a las alternativas

CRITERIOS	TIERNO	TIERNO Y SEMICURADO	TIERNO, SEMICURADO Y CURADO
<i>Coste de proceso</i>	0,45	0,35	0,2
<i>Capacidad de almacenamiento</i>	0,45	0,35	0,2
<i>Valor añadido</i>	0,05	0,4	0,55

5.6.4. Análisis multicriterio

Tabla 18. Análisis multicriterio

CRITERIOS	PONDERACIÓN	TIERNO	TIERNO Y SEMICURADO	TIERNO, SEMICURADO Y CURADO
<i>Coste de proceso</i>	0,7	0,45	0,35	0,20
		0,32	0,25	0,14
<i>Capacidad de almacenamiento</i>	0,7	0,45	0,35	0,20
		0,32	0,25	0,14
<i>Valor añadido</i>	0,5	0,05	0,40	0,55
		0,03	0,20	0,28
SUMA		0,66	0,69	0,56

La alternativa 2, quesos tiernos y semicurados, ha recibido la puntuación más elevada.

6. Alternativas de la estructura

6.1. Material de estructura

En este punto analizaremos cuál será el material de la estructura más conveniente para la nave que se ejecutará

6.1.1. Descripción de las alternativas

- Alternativa 1: Estructura de hormigón armado prefabricado. Se trata de una estructura a base de pórticos prefabricados a base de hormigón con un soporte de cubierta a base de viguetas de hormigón pretensado.
La estructura requiere un coste de inversión similar al acero, dependiendo, puesto que, aunque sea un material a priori más barato que el acero, se necesitan mayores cantidades, tanto en la propia estructura como en las cimentaciones. Puede ser adecuado para la fabricación de una industria alimentaria pero peor que el acero ya que el hormigón tiene una mayor porosidad. Este tipo de estructuras tienen una elevada durabilidad y poco mantenimiento, además a diferencia del acero estas si resisten la acción del fuego y no necesitan añadir protecciones.
La rapidez de ejecución depende de si se usa hormigón prefabricado o fabricado in situ. Siendo rápida en el uso de hormigón prefabricado

- Alternativa 2: Estructura de acero: Se trata de una estructura a base de pórticos metálicos cuya cubierta consta de correas y perfiles de acero que quedarán fijadas a los dinteles de los pórticos.
Se trata de un material de construcción que requiere cimentaciones de menor proporción, lo que genera una disminución en los costos en excavaciones. Necesita mantenimiento y supervisión periódica, y es sensible al fuego, lo que hace necesaria una protección frente al mismo. Presenta gran rapidez de ejecución en obra, al fabricarse en taller la mayoría de las piezas y tener principalmente uniones sencillas mediante tornillos y soldaduras.

- Alternativa 3: Estructura de madera laminada. Se trata de una estructura a base de pórticos de madera maciza con un soporte de cubierta a base de viguetas de madera laminada.
La estructura requiere un coste de inversión más elevado que los otros materiales, ya que este es más caro. Aunque tiene mejor aislamiento y apariencia, lo que reduce costes en aislamiento y revestimientos. Esta estructura es menos adecuada para la industria alimentaria, al tener que protegerse bien de plagas y hongos, presentando un mayor riesgo sanitario, por lo que puede presentar una durabilidad elevada requiriendo mucho mantenimiento. Su ejecución es rápida y forma uniones sencillas

6.1.2. Descripción y ponderación de los criterios

- Criterio 1: Compatibilidad $PC_1 = 0,9$
Se tienen en cuenta los criterios higiénicos dependiendo del uso de la nave, en este caso para la producción de alimentos.
El acero es muy adecuado para la industria alimentaria al ser compatible con los procesos y operaciones realizadas. El hormigón armado prefabricado también es apto para su uso en las industrias alimentarias, aunque es más poroso que el acero.

- Criterio 2: Coste de inversión $PC_2 = 0,8$

Desde el punto de vista de la inversión inicial, la alternativa más favorable es la de emplear acero, ya que es un material económico con el que se requieren menores cimentaciones. En el caso del hormigón armado, tiene un precio del material similar al del acero. Sin embargo, se suele necesitar mayor cantidad de material que en el caso del acero, por lo que se encarecen los costos. Además, requiere más cimentaciones que en el caso de uso de acero.

- **Criterio 3: Ejecución de la obra** $PC_3 = 0,6$
El acero presenta gran rapidez de ejecución, al igual que el hormigón armado prefabricado. El acero se fabrica en su mayoría en el taller y tiene principalmente uniones sencillas mediante tornillos y soldaduras. La ejecución en el caso de uso de hormigón prefabricado es muy rápida
- **Criterio 4: Durabilidad:** $PC_4 = 0,7$
Se espera que la edificación tenga una vida útil adecuada a la actividad de la industria, teniendo en cuenta la necesidad de mantenimiento
- **Criterio 5: Resistencia al fuego:** $PC_5 = 0,2$
Preocupa la posibilidad de que un accidente en la industria, de lugar a la aparición llamas que acaben con la vida útil de la estructura

Tabla 19. Ponderación de criterios del material de estructura

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Compatibilidad	0,9	Muy importante ya que debe ser compatible con la actividad de producción alimentaria que se llevará a cabo en la industria.
Coste de inversión	0,8	Determinante ya que tanto el precio del material como el coste de la mano de obra y la maquinaria utilizada afectaran al presupuesto final del proyecto.
Ejecución de la obra	0,6	La facilidad y velocidad del montaje de la estructura, no es considerado como un factor fundamental, aunque si influye en el tiempo de finalización del proyecto constructivo
Durabilidad	0,7	La adaptación ante posibles cambios en la disposición de la industria o la avería de algún sistema es determinante para el funcionamiento continuo
Resistencia al fuego	0,2	Se pondera de forma más baja que las anteriores porque la probabilidad de que haya un incendio es mínima, pero se debe valorar si es necesaria una protección frente al mismo.

6.1.3. Asignación de valores a las alternativas

En la siguiente tabla podemos ver los valores que se le asigna a cada alternativa:

Tabla 20. Asignación de valores a las alternativas

CRITERIOS	HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO	ACERO	MADERA LAMINADA
<i>Compatibilidad</i>	0,35	0,6	0,05
<i>Coste de inversión</i>	0,4	0,5	0,1
<i>Ejecución de la obra</i>	0,2	0,2	0,6
<i>Durabilidad</i>	0,5	0,35	0,15
<i>Resistencia al fuego</i>	0,5	0,15	0,35

6.1.4. Análisis multicriterio

Tabla 21. Análisis multicriterio

CRITERIOS	PONDERACIÓN	HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO	ACERO	MADERA LAMINADA
<i>Compatibilidad</i>	0,9	0,35	0,6	0,05
		0,315	0,54	0,045
<i>Coste de inversión</i>	0,8	0,4	0,5	0,1
		0,32	0,4	0,08
<i>Ejecución de la obra</i>	0,6	0,2	0,2	0,6
		0,12	0,12	0,36
<i>Durabilidad</i>	0,7	0,5	0,35	0,15
		0,35	0,245	0,105
<i>Resistencia al fuego</i>	0,2	0,5	0,15	0,35
		0,1	0,03	0,07
SUMA		1,21	1,34	0,66

La alternativa 2, estructura de acero, ha recibido la puntuación más elevada.

6.2. Material del cerramiento

En este punto analizaremos cuál será el material de cerramiento más conveniente para la nave que se ejecutará

6.2.1. Descripción de las alternativas

- Alternativa 1: Panel sándwich. De 40 mm de espesor formado por un núcleo interno, compuesto de espumas rígidas de poliuretano (PUR) o poliisocianurato (PIR), protegido por dos láminas de acero finas pero resistentes que ofrecen un elevado aislamiento térmico en un grosor y peso muy reducido.
- Alternativa 2: Bloques de termoarcilla: de dimensiones 30x19x19 cm, enfocado tanto interna como externamente. Son bloques de baja densidad para realizar muros de una sola hoja con prestaciones de eficiencia muy superiores a los muros convencionales compuestos por varias capas.
- Alternativa 3: Paneles aislantes de hormigón: tienen la ventaja de aislar, tener efecto estructural y portante y ser de fácil y rápido montaje. Como inconveniente está el acabado poco elegante y la peor adaptación a una estructura metálica.

6.2.2. Descripción y ponderación de los criterios

- Criterio 1: Coste económico: $PC_1 = 0,60$
Depende de la situación del mercado, puesto que cada material tiene un precio característico, y de los costes derivados de la mano de obra y maquinarias necesarias para el montaje. Pero para la realización del estudio de alternativas se tomarán los costes de construcción de www.generadordeprecios.info.
- Criterio 2: Aislamiento térmico y acústico: $PC_2 = 0,60$
Este aspecto se refiere a la facilidad de los materiales para transmitir calor y sonido, siendo un aspecto determinante puesto que un material que tenga buenas características aislantes significará un ahorro energético importante y reducir riesgo por contaminación acústica.
- Criterio 3: Montaje $PC_3 = 0,40$
Se consideran la rapidez y facilidad de montaje y la adaptación a la colocación sobre una estructura metálica.
- Criterio 4: Apariencia externa $PC_4 = 0,30$
Se consideran los distintos acabados externos posibles para adecuarlos lo mejor posible al paisaje
- Criterio 5: Adaptación a la estructura metálica $PC_5 = 0,70$
El panel tipo sándwich se adapta muy bien a su colocación en una estructura metálica. La fábrica de termoarcilla y ladrillo también se adaptan a la estructura metálica, aunque peor que los paneles sándwich.

Tabla 22. Ponderación de criterios del material de cerramiento

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
-----------	-------------	---------------

Coste económico	0,6	El precio del material es un factor importante ya que afectará sobre el presupuesto final
Aislamiento térmico y acústico	0,6	Muy importante ya que un buen aislante genera un gran ahorro en términos energéticos.
Montaje	0,4	La facilidad y velocidad del montaje de la estructura, no es considerado como un factor fundamental, aunque si influye en el tiempo de finalización del proyecto constructivo
Apariencia externa	0,3	Se encuentra en un paisaje rural cercano al municipio, pero se puede elegir el color o sino pintarlos
Adaptación a la estructura metálica	0,7	Importante por si hay que poner elementos auxiliares

6.2.3. Asignación de valores a las alternativas

En la siguiente tabla podemos ver los valores que se le asigna a cada alternativa:

Tabla 23. Asignación de valores a las alternativas

CRITERIOS	PANEL SÁNDWICH	BLOQUES DE TERMOARCILLA	PANELES AISLANTES DE HORMIGÓN
<i>Coste económico</i>	0,6	0,2	0,2
<i>Aislamiento térmico y acústico</i>	0,45	0,1	0,45
<i>Montaje</i>	0,6	0,15	0,25
<i>Apariencia externa</i>	0,5	0,35	0,15
<i>Adaptación a la estructura mecánica</i>	0,6	0,2	0,2

6.2.4. Análisis multicriterio

Tabla 1.24. Análisis multicriterio

CRITERIOS	PONDERACIÓN	PANEL SANDWICH	BLOQUES DE TERMOARCILLA	PANELES AISLANTES DE HORMIGON
<i>Coste economico</i>	0,6	0,6	0,2	0,2
		0,36	0,12	0,12
<i>Aislamiento termico y acustico</i>	0,6	0,45	0,1	0,45
		0,27	0,06	0,27
<i>Montaje</i>	0,4	0,6	0,15	0,25
		0,24	0,06	0,1
<i>Apariencia externa</i>	0,3	0,5	0,35	0,15
		0,15	0,105	0,045
<i>Adapatación a la estructura metalica</i>	0,7	0,6	0,2	0,2
		0,42	0,14	0,14
SUMA		1,44	0,485	0,675

La alternativa 1, panel sándwich, ha recibido la puntuación más elevada.

6.3. Material de cubierta

En este punto analizaremos cuál será el material de la cubierta más conveniente para la nave que se ejecutará

6.3.1. Descripción de las alternativas

- Alternativa 1: Panel sándwich “prefabricado”. Este material proporciona un aislamiento térmico óptimo dentro de la nave, al estar formado por dos chapas de acero unidas por una capa central de aislante. Es un tipo de paneles que forman una cubierta que permite aligerar cargas en la estructura al presentar una densidad baja.
- Alternativa 2: Placas de fibrocemento: Precio de estas placas es bajo, pero el coste de mano de obra es mayor. Es un material ligero que ofrece por si solo muy poca resistencia térmica y requiere de un aislante de poliuretano inyectado en molde a la cara interior de la placa. Bastante resistente a la intemperie, inoxidable y anticorrosivo. Pero construir con este material conlleva mayor aumento de carga y se tienen que situar más correas en la cubierta.

6.3.2. Descripción y ponderación de los criterios

- Criterio 1: Coste económico: $PC_1 = 0,60$
Depende de la situación del mercado, puesto que cada material tiene un precio característico, y de los costes derivados de la mano de obra y maquinarias necesarias para el montaje. Teniendo el panel sándwich buena relación calidad-precio.
- Criterio 2: Aislamiento térmico y acústico: $PC_2 = 0,80$

Este aspecto se refiere a la facilidad de los materiales para transmitir calor y sonido, siendo un aspecto determinante puesto que un material que tenga buenas características aislantes significará un ahorro energético importante y reducir riesgo por contaminación acústica.

- **Criterio 3: Peso sobre la estructura** $PC_3 = 0,70$
El aumento de la carga sobre la estructura conlleva que se necesiten más o menos correas.

Tabla 1.25. Ponderación de criterios del material de cerramiento

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste económico	0,6	El precio del material es un factor importante ya que afectará sobre el presupuesto final
Aislamiento térmico y acústico	0,8	Muy importante ya que un buen aislante genera un gran ahorro en términos energéticos.
Peso sobre la estructura	0,7	Es mejor cuanto menos carga se aplique sobre la estructura.

6.3.3. Asignación de valores a las alternativas

En la siguiente tabla podemos ver los valores que se le asigna a cada alternativa:

Tabla 1.26. Asignación de valores a las alternativas

CRITERIOS	P. SANDWICH	P. MICROCEMENTO
<i>Coste de inversión</i>	0,5	0,5
<i>Aislamiento</i>	0,8	0,2
<i>Peso sobre la estructura</i>	0,7	0,3

6.3.4. Análisis multicriterio

Tabla 1.27. Análisis multicriterio

CRITERIOS	PONDERACIÓN	P. MANUAL	P. AUTOMÁTICO
<i>Coste de inversión</i>	0,6	0,5	0,5
		0,3	0,3
<i>Aislamiento</i>	0,8	0,8	0,2
		0,64	0,16
<i>Peso sobre la estructura</i>	0,7	0,7	0,3
		0,49	0,21
SUMA		1,43	0,67

La alternativa 1, panel sándwich, ha recibido la puntuación más elevada.

7. Conclusiones

Del estudio de alternativas realizado, se pueden establecer una serie de elecciones relativas al proyecto objeto de estudio que serán tenidas en cuenta en la realización del mismo.

En cuanto a la recogida de la leche, se ha elegido camiones cisterna de capacidades entre 20.000 y 30.000 L.

En lo que se refiere al proceso productivo, la elección ha sido elaborar queso mezcla, mediante un proceso semiautomático de toda la planta, que cuente con prensas automáticas verticales.

El lactosuero será exportado de la planta tras recibir un tratamiento de osmosis para eliminar parte del agua.

El tipo de queso que se elaborará será tierno y semicurado

El material con el que se construirá la estructura de la nave es el acero estructural, al ser el que mayores ventajas ofrece teniendo en cuenta el coste, compatibilidad y la facilidad de montaje.

En cuanto a las opciones de material del cerramiento se han elegido paneles sándwich, al igual que para la cubierta.

Ficha urbanística

Proyecto de:

Localización: Polígono 404 Parcela 4 y 5 (concentración parcelaria, actualmente es una sola parcela)
BARRERO. LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)
Municipio y Provincia: Laguna de Negrillos (León)

Autor y Titulación: Lorena Paniagua González, Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
Promotor: Felix Paniagua Baza

Situación urbanística de la parcela

Planeamiento municipal en vigor

- Plan General de Ordenación Urbana
 Normas Urbanísticas Municipales
 Delimitación de Suelo Urbano

Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial

Fecha de aprobación definitiva:

Planeamiento de desarrollo y gestión

- Estudio de Detalle
 Proyecto de Actuación

Plan Parcial

Fecha de aprobación definitiva:

Plan Especial

Clasificación del suelo:

Suelo rustico no protegido, apto para construcción de industrias agroalimentarias

Uso característico

- Residencial **Industrial** Comercial Dotacional/Servicios Otros

Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación	mínima 1.000 m ²	12.000 m ²	Sí
Ocupación	25 %	20%	Sí
Retranqueos a fachada (m)	10 m	10 m	Sí
Retranqueos a linderos (m)	3 m	4 m	Sí
Edificabilidad	0,3 m ² /m ²	0,2 m ² /m ²	Sí
Altura a cornisa	10 m	6 m	Sí
Pendiente de cubierta	No se fija	20%	Sí
Condiciones estéticas	Forma de construcción armonizará con las construcciones circundantes.	Construcción regular, similar a las colindantes	Sí
Pacios	Abiertos y cerrados	No	Sí

Grado de urbanización

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

Observaciones

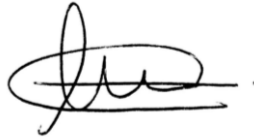
Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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 Valladolid, a 17 de Enero de 2022.



Firmado: Lorena Paniagua González

Alumna del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo 3: Estudio de mercado

INDICE

1. Objeto de estudio	1
2. Presentación del sector.....	1
2.1. Es un sector estratégico desde el punto de vista económico y social	1
2.2. En detalle el sector lacteo	1
3. Análisis del sector a nivel internacional	2
4. Análisis del sector a nivel europeo	3
5. Análisis del sector en España	4
5.1. Producción.....	4
5.2. Consumo por tipos de quesos.....	6
5.3. Consumo por años	6
5.4. Consumo por comunidades	8
5.5. Impacto económico	10
5.6. Importaciones y exportaciones.....	10
6. Análisis del sector en Castilla y León	12
7. Análisis del sector en León	¡Error! Marcador no definido.
8. Situación actual.....	14

1. Objeto de estudio

El objeto de este anejo es estudiar la situación actual del sector quesero 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.

El estudio de mercado nos permite conocer el perfil y el comportamiento de los consumidores de queso, la situación de la industria quesera en la actualidad e informarnos acerca de la competencia y los posibles proveedores.

Para la realización del análisis del sector en los diferentes niveles, este estudio se basa en los datos proporcionados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de España, recogidos principalmente en el panel de consumo alimentario en España más en los últimos años.

2. Presentación del sector

La industria láctea es un sector que tiene como materia prima la leche procedente de animales (por regla general vacas). Los derivados que genera esta industria se categorizan como lácteos e incluyen una amplia gama que van desde los productos fermentados, como el yogur y el queso, hasta los no fermentados: mantequilla, helados, etc.

Aunque la mayoría de los países producen sus propios productos lácteos, la estructura de la industria láctea varía en diferentes partes del mundo. Avances notables incluyen una considerable inversión extranjera en la industria láctea y un papel cada vez mayor para las cooperativas lecheras.

La industria láctea que procesa leche líquida y productos con una vida útil corta, tales como yogures, cremas y quesos blandos, tienden a estar ubicadas en la periferia de los centros urbanos cercanos a los mercados de consumo. Plantas que elaboran elementos de vida útil más larga, como la mantequilla, la leche en polvo, queso y suero en polvo, tienden a estar situados en zonas rurales cercanas a la producción de leche. La mayoría de las plantas de procesamiento de grandes volúmenes tienden a especializarse en una gama limitada de productos.

2.1. Es un sector estratégico desde el punto de vista económico y social

La cadena de producción, transformación y comercialización del sector lácteo (vacuno, ovino y caprino) es de gran relevancia en el marco del panorama agroalimentario español:

- Factura en torno a 13.000 millones de euros al año.
- Genera más de 60.000 empleos directos.

Las industrias lácteas suponen:

- Más de 9.500 millones de euros al año de volumen de negocio.
- Un 2% de la producción industrial de todo el país.
- Emplean a más de 30.000 personas.
- 8,5% del empleo del conjunto del sector agroalimentario.

2.2. En detalle el sector lácteo

En 2020, más de 20.600 ganaderos realizaron entregas de leche. Su distribución en función de la especie es la siguiente:

- Leche de vaca: 12.500 ganaderos (61%).
- Leche de cabra: 4.800 ganaderos (23%).
- Leche de oveja: 3.300 ganaderos (16%).

Asimismo, en función de la especie, las explotaciones ganaderas se encuentran concentradas en determinados territorios:

- Leche de vaca: Galicia, Asturias, Cantabria, Castilla y León, País Vasco y Andalucía.
- Leche de oveja: Castilla y León y Castilla la Mancha.
- Leche de cabra: Andalucía, Castilla la Mancha y Extremadura.

En España hay más de 1.500 centros autorizados para la recogida y transformación de leche de los cuales 600 podrían considerarse industrias lácteas propiamente dichas.

3. Análisis del sector a nivel internacional

3.1. Producción

El queso es uno de los principales productos agrícolas del mundo. Según la FAO, Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas, se producen anualmente en el mundo más de 18 millones de toneladas. Para que nos hagamos una idea de la magnitud y la importancia de este alimento su cantidad de producción es superior por ejemplo a la producción anual de granos de café, hojas de té, granos de cacao y tabaco juntos. Siendo Estados Unidos el mayor productor, con un 30 por ciento de la producción mundial, seguido de Alemania y Francia con un 13% y un 12% respectivamente.

3.2. Consumo

Observando el siguiente mapa, elaborado con datos extraídos de la macroencuesta Global Consumer Survey de Statista, casi todos los 38 países abarcados, la mayoría de la población consume regularmente productos lácteos (leche, yogur, queso, etc.). En España, el 77% de los encuestados lo hace. En Argentina, por su parte, esta proporción asciende al 80%, mientras que en Brasil y México es algo inferior, esto es, del 69% y 67% respectivamente.

Aunque sus virtudes y su grado de salubridad suelen ser objeto de debate, la leche y sus derivados son una fuente importante de proteínas, vitaminas y calcio, si bien ni mucho menos la única. Además, a nivel mundial, la leche también es un alimento controvertido desde el punto de vista de la sostenibilidad y del bienestar animal, ya que las vacas modernas se han convertido en auténticas máquinas de leche. En 1960, una vaca lechera producía 3.395 litros de leche al año, mientras que en 2020 la cifra era de casi 8.500.



Figura 1. Porcentaje de encuestado que consumen habitualmente productos lácteos
Fuente: Global Consumer Survey de Statista

3.3. Exportación

En lo referente a las exportaciones, la cosa cambia ya que el país que más vende monetariamente es Francia (a pesar de ello, solamente exporta un 30% de la producción), seguido de Alemania, que es el mayor en cuanto a cantidad.

De los diez mayores países exportadores, sólo Irlanda, Nueva Zelanda, Países Bajos y Australia tienen un mercado mayoritariamente oriental, con un 95, 90, 72 y 65 por ciento de sus producciones exportadas, respectivamente. Hay que indicar que los Estados Unidos, a pesar de ser el mayor productor, su exportación es prácticamente inapreciable, ya que la mayor parte de su producción es para su propio mercado. En lo referente a las importaciones, los países que más queso importan son Alemania, Reino Unido e Italia, por este orden.

4. Análisis del sector a nivel europeo

Hay hasta 252 tipos de quesos que están protegidos en la Unión Europea, de los cuales 192 gozan de una denominación de origen protegida (Italia con 53, Francia con 49 y España con 26 son los países más beneficiados), 53 de una denominación geográfica protegida y siete de un reconocimiento de especialidad tradicional garantizada. La gran mayoría de la producción de queso en Europa está en manos de Alemania, Francia, Italia, Países Bajos y Polonia, que aglutinaron el 70% de todo el queso manufacturado en la Unión Europea en 2017.

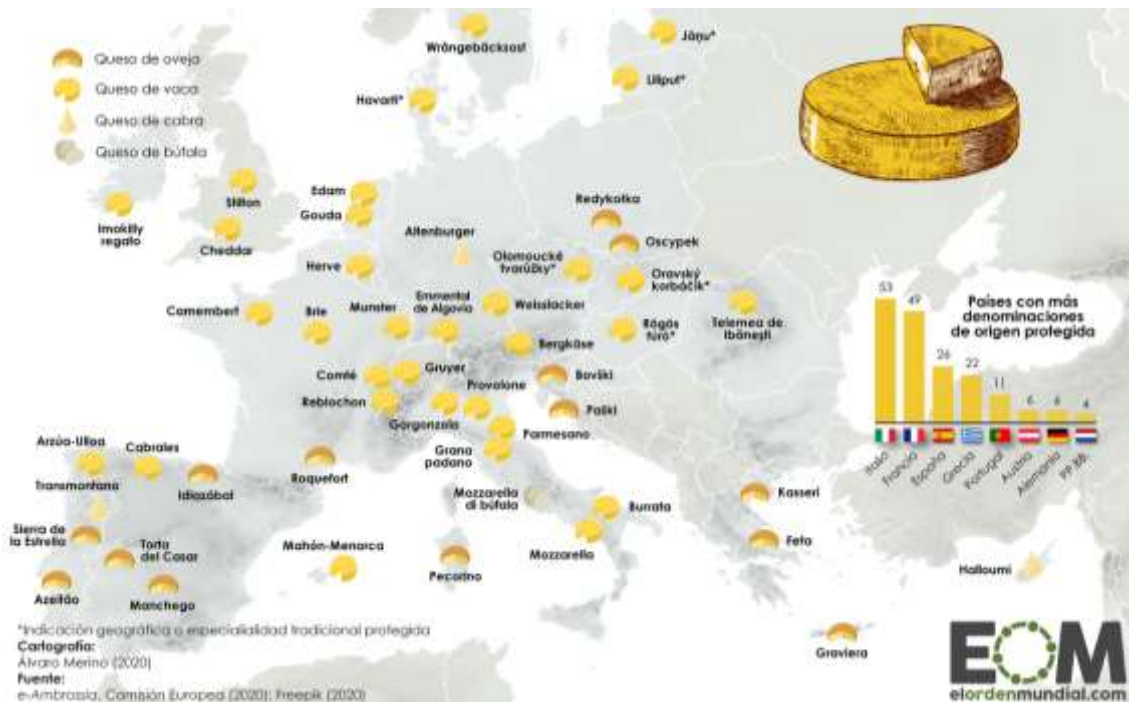


Figura 2. Denominaciones de origen más reconocidas en Europa
 Fuente: e-Ambrossia, Comisión Europea (2020), Freepik (2020)

Alemania, con 2,2 millones de toneladas, Francia, con 1,9 millones, e Italia, con 1,3 millones, fueron los tres grandes productores y juntos sumaron hasta el 53% del total de la producción comunitaria.

Ese orden, no se mantiene en la clasificación de las exportaciones de queso. En 2017, la UE vendió casi 5,2 millones de toneladas, 23% con Alemania, Países Bajos 17% y Francia 13% a la cabeza, de los cuales hasta 4,4 millones de toneladas fueron a parar a otros Estados miembros. Las 830.000 restantes fueron exportadas a territorios extracomunitarios, el 17% con destino Estados Unidos, el 11% Japón, el 7% Suiza, el 5% Corea del Sur y el 5% Arabia Saudí.

Además, la UE importó 60.000 toneladas de queso, el 87% proveniente de Suiza, el 4% de Nueva Zelanda y el 3% de Noruega.

5. Análisis del sector en España

5.1. Producción

Según los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), la producción nacional de quesos en el año 2019 se elevó a 442.200 toneladas, un volumen inferior en un 6,7% al del año anterior. De esta producción total, 185.900 toneladas fueron quesos de leche de vaca; 69.900 toneladas de leche de oveja y 51.700 toneladas de leche de cabra. El resto (134.800 toneladas) fueron quesos elaborados con leche de distintas cabañas.

En cuanto a los tipos de queso, del total producido 50.900 toneladas fueron quesos de pasta blanda; 37.600 de pasta semiblanda; 95.900 de pasta semidura; 77.800 de pasta dura; 4.900 de pasta extradura y 175.200 toneladas fueron quesos frescos.

Considerando el número de empresas del país por subsectores, la industria láctea cuenta con un total de 1.726 empresas, un 5,6% de toda la industria alimentaria.

Tabla 1. Número de empresas de la industria alimentaria por subsectores y estrato de asalariados (2020)

Fuente: MAPA

Subsectores	Menos de 10		De 10 a 49		De 50 a 199		De 200 a 499		500 y más		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Industria cárnica	2.444	10,1	932	17,8	188	21,2	18	26,1	59	25,8	3.641	11,9
Industria del pescado	321	1,3	205	3,9	71	8,0	5	7,2	17	7,4	619	2,0
Prep. y conservación frutas y hortalizas	945	3,9	355	6,8	120	13,5	7	10,1	29	12,7	1.456	4,8
Aceites y grasas	1.345	5,6	291	5,6	25	2,8	s	2,9	7	3,1	1.670	5,5
Productos lácteos	1.452	6,0	213	4,1	36	4,1	5	7,2	20	8,7	1.726	5,6
Molinería y almidones	308	1,3	79	1,5	12	1,4	s	4,3	5	2,2	407	1,3
Panadería y pastas alimenticias	10.046	41,6	1.566	29,9	140	15,8	6	8,7	20	8,7	11.778	38,5
Fabricación otros productos alimenticios	2.417	10,0	627	12,0	140	15,8	11	15,9	42	18,3	3.237	10,6
Productos de alimentación animal	481	2,0	234	4,5	51	5,8	s	5,8	5	2,2	775	2,5
Fabricación de bebidas	4.401	18,2	727	13,9	103	11,6	8	11,6	25	10,9	5.264	17,2
Total Industria Alimentaria	24.160	100	5.229	100	886	100	69	100	229	100	30.573	100

Nota : (S*) Al ser menor de 5 es secreto estadístico INE

Dentro del sector lácteo, podemos referirnos a Mondelez España Grupo, Lácteas García Vaquero S.A., Grupo TGT y Queserías Entrepinares S.A. como principales empresas del sector de los quesos.

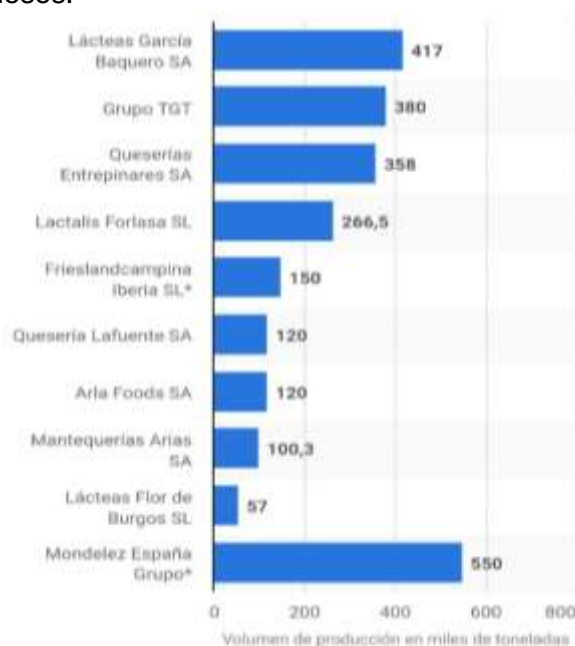


Figura.3. Principales empresas en el sector de quesos en España en 2019 por el volumen de sus ventas (en miles de toneladas)

Fuente: Statista

5.2. Consumo por tipos de quesos

Gracias a los datos del MAPA del año 2020, podemos observar que, de los 406.861,50 miles de kg consumidos por los españoles, la mayor parte fue queso fresco (27%) y queso semicurado(22%), que es el tipo que se va a elaborar en el presente proyecto. Por lo tanto, sabemos que el consumidor español tiene preferencia por estos tipos de quesos.



Figura.4 .Consumo dependiendo del tipo de queso en España
 Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA

5.3. Consumo por años

Tabla 2. Consumo de queso semicurado en los hogares (2015-2020)

CONSUMO DE QUESO SEMICURADO EN LOS HOGARES			
AÑO	VALOR	VOLUMEN	CONSUMO PER CAPITA
2015	695.036	78.213	1,75
2016	726.286	82.325	1,88
2017	704.526	80.983	1,78
2018	708.838	81.773	1,79
2019	729.893	84.191	1,83
2020	817.771	92.131	1,99

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA

Centrando nuestro estudio en el queso semicurado, a partir del año 2017 se puede observar una gran subida en el consumo de dicho producto.

Este incremento del consumo en los últimos años se refleja de igual medida en los siguientes gráficos que muestran el valor, el volumen y el consumo per capita en los hogares:

Del 2017 al 2021 hay una subida de:

- 113.245 miles de euros en el valor.

- 11.148 miles de kilos en el volumen.
- 0,21 en el consumo per capita.



Figura 5. Valor del queso en los hogares (2015-2020)
Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA



Figura 6. Volumen en kilos de consumo de queso en los hogares (2015-2020)
Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA



Figura 7. Consumo per capita de queso en los hogares (2015-2020)
Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA

Además, mediante un análisis socioeconómico poblacional realizado del 2015 al 2020 se puede observar como el queso semicurado no tiene grandes variaciones de consumo en las diferentes franjas de edad, en los distintos modelos de familia, ni dependiendo de la clase social.

5.4. Consumo por comunidades

La distribución de consumo de queso no es uniforme entre las diferentes regiones de España. Cataluña cierra el año 2020 siendo la comunidad con mayor consumo, alcanzando los 140.954 miles de euros, seguida de la Comunidad de Madrid y la Comunidad Valenciana con 109.189 y 105.387, respectivamente.

Respecto al volumen de kilos, Cataluña continúa liderando este consumo con 15.034 miles de kilos, aunque Andalucía se posiciona por encima de la Comunidad de Madrid y la Comunidad Valenciana con 14.987, pero con un precio medio por kg de queso menor.

Tabla 3. Distribución en el consumo de queso en las comunidades españolas (2020)

	VALOR (miles de euros)	VOLUMEN (Miles de kg)	PRECIO MEDIO KG	CONSUMO PERCAPITA
T.ESPAÑA	817.771	82.131	8,88	1,99
COMUNIDADES				
CATALUÑA	140.954	15.034	9,38	2,11
ARAGÓN	21.200	2.318	9,15	1,77
ILLES BALEARS	37.231	3.937	9,46	3,75
COMUNITAT VALENCIANA	105.387	11.831	8,91	2,41
REGIÓN DE MURCIA	27.460	3.127	8,78	2,22
ANDALUCÍA	129.582	14.987	8,65	1,72
COMUNIDAD DE MADRID	109.189	12.298	8,88	1,92
CASTILLA - LA MANCHA	26.433	2.911	9,08	1,38
EXTREMADURA	11.569	1.322	8,75	1,14
CASTILLA Y LEÓN	34.763	3.902	8,91	1,63
GALICIA	47.619	5.822	8,18	2,16
PRINCIPADO DE ASTURIAS	17.077	1.855	9,21	1,72
CANTABRIA	8.484	920	9,22	1,68
PAIS VASCO	28.888	3.045	9,49	1,43
LA RIOJA	5.644	574	9,84	1,76
C. FORAL DE NAVARRA	10.262	1.052	9,75	1,77
CANARIAS	56.030	7.195	7,79	3,21

Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA

Como ya se ha mencionado el precio medio por kilo también cambia dependiendo de las comunidades. Se pueden diferenciar a simple vista las comunidades que cuentan con unos precios más elevados, como La Rioja y la C. Foral de Navarra, y Canarias que tiene el precio medio del kilo más bajo. La diferencia entre comunidades llega a ser de hasta 2,05 euros.

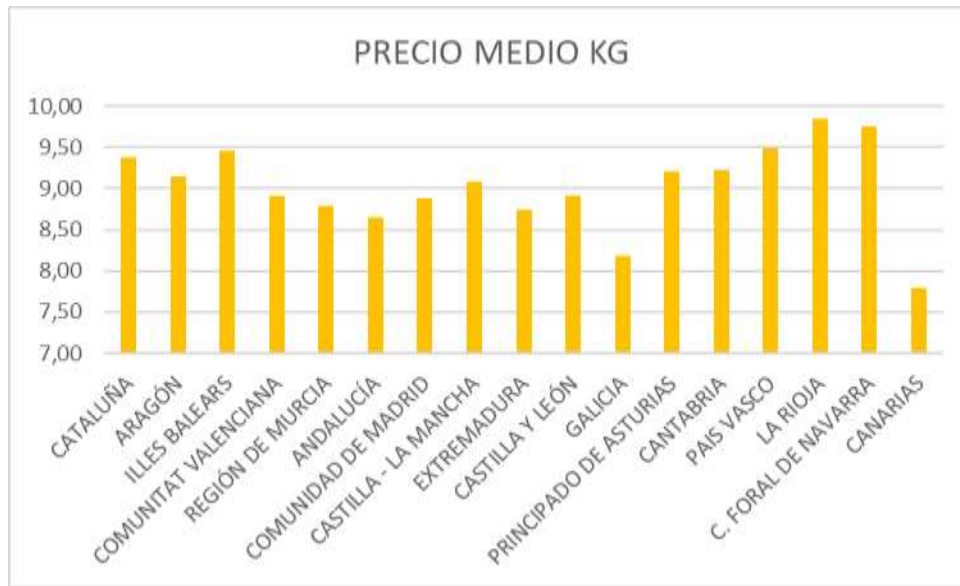


Figura 8. Precio medio del kg de queso por comunidades (2020)
Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA

En contraposición al gráfico anterior, observamos que los baleares y los canarios tienen el mayor consumo per cápita del país, siendo Extremadura la comunidad que cuenta con la cifra más baja.

Conociendo este indicador como el consumo total de un país o región dividido por el número de sus habitantes en determinado periodo de tiempo.

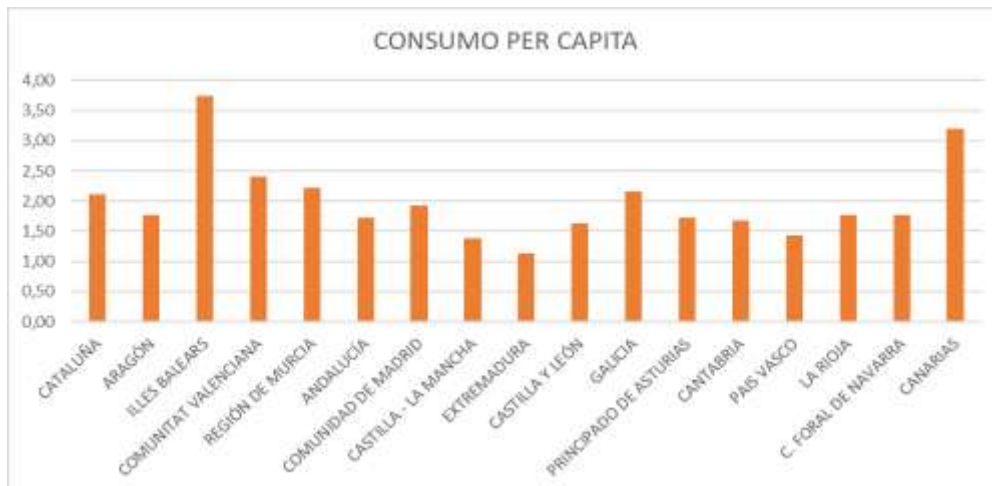


Figura 9. Consumo per cápita de queso por comunidades (2020)
Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA

5.5. Impacto económico

Tabla 4. Número de personas ocupadas en la industria alimentaria por subsectores

SUBSECTORES	AÑO 2018		AÑO 2019		Variaciones % 2019/2018
	Nº	%	Nº	%	%
Industria cárnica	104.971	24,2	110.413	24,2	8,7
Industria del pescado	21.985	5,1	23.781	5,2	7,9
Prep. y conservación frutas y hortalizas	37.879	8,7	40.176	8,8	4,2
Aceites y grasas	13.855	3,2	14.866	3,3	6,8
Productos lácteos	28.015	6,4	29.426	6,5	5,5
Molinería y almidones	6.598	1,5	6.797	1,5	-1,5
Panadería y pastas alimenticias	94.345	21,7	95.884	21,0	8,4
Fabricación otros productos alimenticios	55.844	12,9	59.739	13,1	5,0
Productos de alimentación animal	14.203	3,3	15.205	3,3	8,2
Fabricación de bebidas	56.862	13,1	59.799	13,1	10,4
Total Industria Alimentaria	434.559	100	456.086	100	7,5

Fuente: Datos de la Estadística Estructural de Empresas Sector Industrial 2019 del INE

Del 2018 al 2019 aumentó el número de personas ocupadas en el subsector de productos lácteos un 5,5 %, es decir, contando con 1.411 personas más.

5.6. Importaciones y exportaciones

Tabla.5. Relación entre importaciones y exportaciones (2015-2019)

AÑO	IMPORTACIONES (To)	PRECIO IMPORTACIÓN (EUR/kg)	EXPORTACIONES (To)	PRECIO EXPORTACIÓN (EUR/kg)
2015	256.943	3,42	81.661	4,73
2016	278.182	3,25	88.537	4,66
2017	291.258	3,54	99.297	4,63
2018	297.183	3,52	101.711	4,7
2019	309.743	3,59	104.581	4,74

Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA

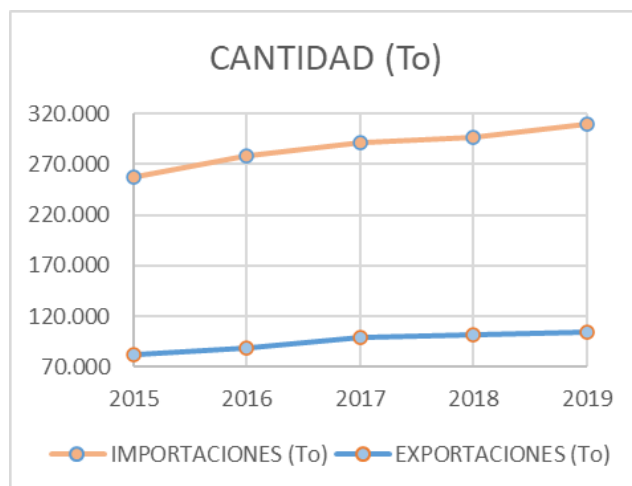


Figura 10. Relación entre importaciones y exportaciones en toneladas (2015-2019)
Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA

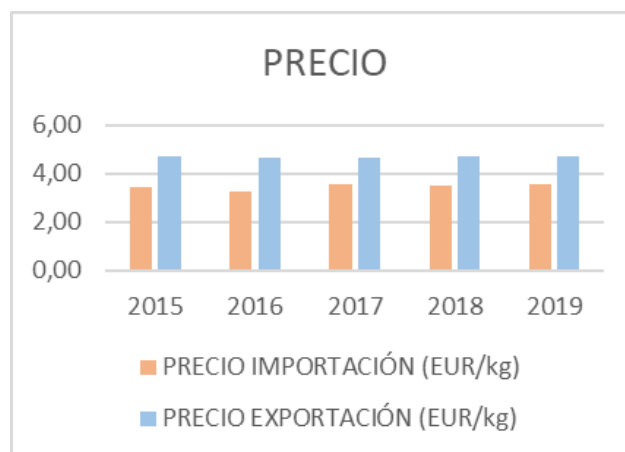


Figura 11. Relación entre el precio de las importaciones y las exportaciones (2015-2019)
Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA

La importación de queso en el 2020 procede principalmente de Alemania (241 millones de euros), Francia, Países Bajos (215 millones) y en menor medida, Dinamarca e Italia (159 millones).

La exportación de queso desde el 2010 hasta el 2020 ha crecido un 125 % hasta alcanzar las 106.700 toneladas, abriendo mercados en China y el Sudeste asiático, aunque de momento los principales clientes están en la Unión Europea, EEUU y Reino Unido.

A cierre de 2020, 10 países concentraron el 86%, de las exportaciones en volumen:

Tabla 6. Ranking en volumen de exportaciones (2020)

	Ranking (en toneladas)	
1	Francia	23.393
2	Italia	22.760
3	Portugal	18.617
4	EEUU	8.587
5	Alemania	7.865
6	Países Bajos	3.248
7	Reino Unido	2.797
8	Dinamarca	1.659
9	Polonia	1.591
10	Andorra	1.443

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Financial Food

En valor, los principales 10 destinos acapararon el 84% de las exportaciones en ese mismo período. A pesar de la pandemia las exportaciones de queso en 2020 alcanzaron 508,5 millones de euros.

Más recientemente, de enero a abril de 2021, los seis principales destinos acapararon el 74,6% del valor exportado y el 78% del volumen.

- En valor, las exportaciones españolas alcanzaron, de enero a abril, 166 millones de euros. Francia (34,65 millones de euros) lidera este ranking de compradores; con cifras muy similares, se sitúan Portugal (22,80 millones), Italia (22,76 millones) y EEUU (22,14 millones) y, a mayor distancia, Alemania (12,3 millones) o Reino Unido.
- En volumen, los mayores envíos se dirigieron a Italia (22,2%), Francia (21,7%), Portugal (16,48%), Alemania (8,5%), EEUU (6,3%) y Reino Unido (2,5 %). Así, más de 7.000 toneladas recalaban en Francia e Italia, respectivamente, más de 5.800 a Portugal, más de 2.200 a EEUU o más de 3.000 toneladas a Alemania.

6. Análisis del sector en Castilla y León

La industria de productos lácteos representa el 16,7% de la cifra de negocios de esta comunidad, siendo la participación en el VAB nacional de en torno a una quinta parte.

En 2019 Castilla y León contaba con 168 empresas de productos lácteos, un 4,8% de variación respecto al año anterior. De estas, el 23,8 % no contaban con asalariados, el 56% eran microempresas, el 14,3% pequeñas empresas, el 4,2% medianas y el 1,8% grandes.

En 2021 cuenta con 136 empresas de elaboración de queso, de las cuales 71 son de elaboraciones artesanales.

La distribución de estas industrias en las nueve provincias es la siguiente:

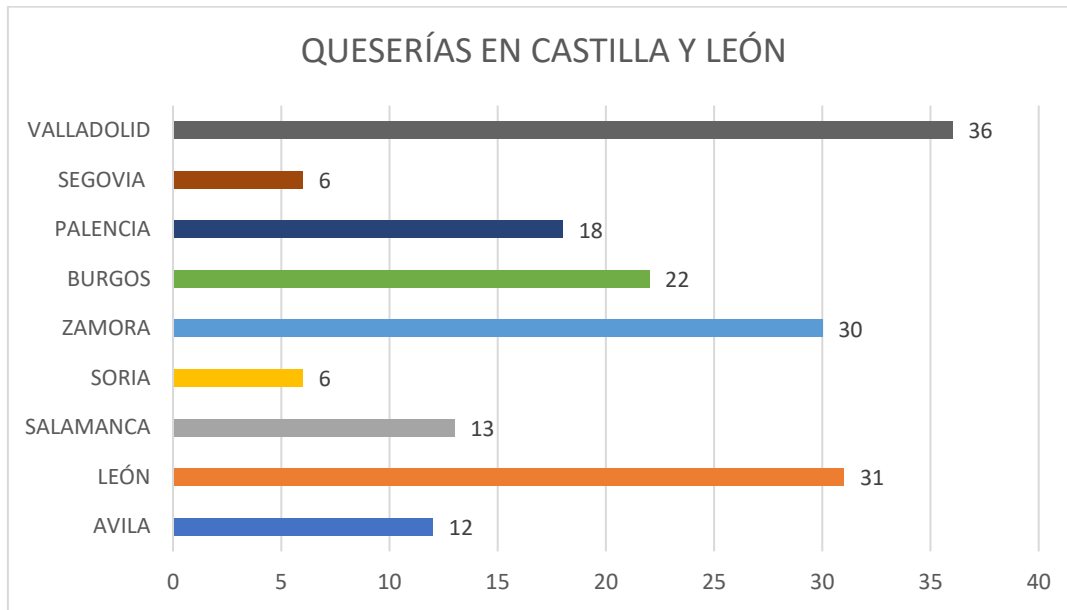


Figura 12. Número de empresas de elaboración de queso en las provincias de CyL
Fuente: elaboración propia a partir de datos tomados del Directorio de empresas.

Observamos que Valladolid, León y Zamora son las que mayor número de empresas queseras tienen, respectivamente.

España es el decimosexto país que más queso exporta y Castilla y León es la segunda Comunidad con más ventas en el exterior, solo por detrás de Castilla La Mancha. La mitad de nuestro producto va a parar a Italia, después Francia, Portugal e incluso Iraq. Lo más demandado es el queso fresco y cada vez gana más terreno el curado.

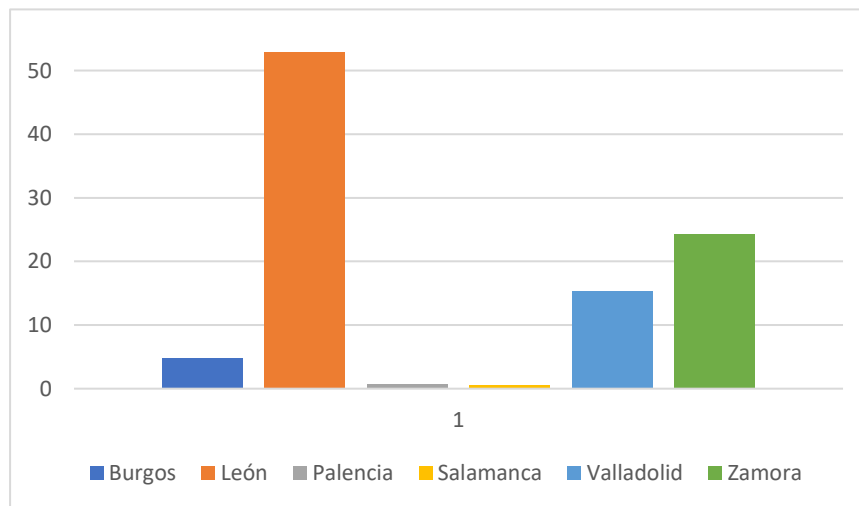


Figura 13. Porcentaje de exportaciones en Castilla y León por provincias
Fuente: elaboración propia a partir de datos de DataComex, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Se han considerado aquellas provincias que representan más del 9,0% de las exportaciones agroalimentarias de Castilla y León. Los datos señalan el porcentaje que supone cada provincia sobre el total exportado de cada producto.

Por lo tanto, observamos que León destaca en las exportaciones, con el 52,8% del total exportado por Castilla y León, seguido de lejos por Zamora y Valladolid.

7. Situación actual

El incremento del consumo de queso por parte de los hogares españoles continúa durante el año de pandemia con una variación favorable de 13,0 % con respecto al año 2019, incremento superior al crecimiento de la categoría de derivados lácteos. En valor la categoría crece un 15,0 %; resultado del aumento de un 1,8 % en el precio medio, que cerró en 7,62 € por kilo, es decir 0,13 € más por kilo que el periodo anterior.

Para la compra de quesos los hogares invierten un 3,91 % del presupuesto asignado para la compra la alimentación y bebidas, lo cual implica un gasto aproximado por persona de 67,03 € al año, un 14,8 % más con respecto al año anterior. El consumo per cápita en el año es de 8,80 kilos de queso, cantidad superior en un 12,8 %, el equivalente a realizar una ingesta de 1 kilo más por persona y año.

Tabla 7. Consumo doméstico de queso (2019-2020)
Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA

	Consumo doméstico de Queso	% Variación 2020 vs. 2019
Volumen (miles kg)	406.861,49	13,0 %
Valor (miles €)	3.098.938,34	15,0 %
Consumo x cápita (kg)	8,80	12,8 %
Gasto x cápita (€)	67,03	14,8 %
Parte de mercado volumen (%)	1,28	0,02
Parte de mercado valor (%)	3,91	0,03
Precio medio (€/kg)	7,62	1,8 %

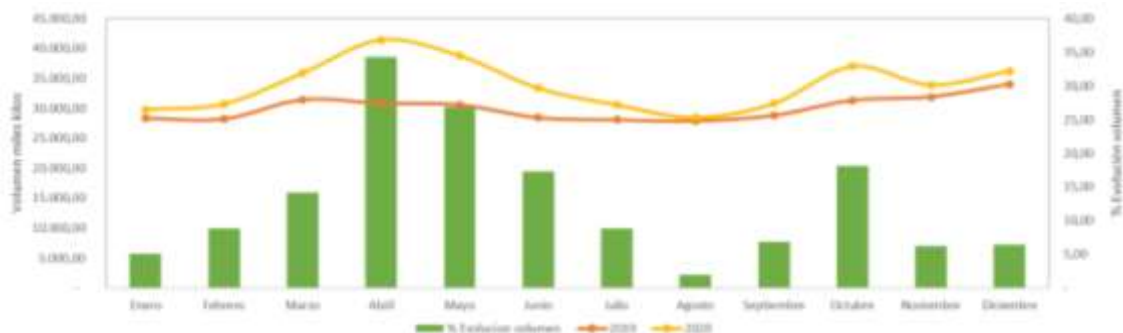


Figura 14. Comportamiento durante la pandemia del total de compras y su % de evolución

Fuente: Informe anual del consumo 2020 del MAPA

La compra de queso por parte de los hogares españoles durante el año 2020 se ha intensificado en todos los meses. El mayor incremento se registra durante el mes de abril y mayo, apreciándose un repunte significativo también durante el mes de octubre. El menor crecimiento se experimenta en agosto, pese a esto, cerró en ese mes con una evolución del 1,9 % favorable con respecto agosto 2019.

Tabla 8. Consumo per cápita de los tipos de queso
 Fuente: Informe anual del consumo 2020 del MAPA

QUESO	Consumo per cápita (kg)	
	2019	2020
QUESO	7,80	8,80
QUESO FRESCO	2,14	2,36
QUESO FUNDIDO	0,85	0,94
QUESO TIERNO	0,53	0,63
QUESO SEMICURADO	1,83	1,99
QUESO CURADO	0,42	0,48
QUESO OVEJA	0,42	0,45
RESTO QUESO	1,61	1,95

A cierre de año 2020 en promedio cada individuo español consume 8,80 kilos de queso. La mayor parte de queso consumido se corresponde con queso fresco, cerrando en una ingesta per cápita de 2,36 kilos a cierre de año. Cerca de los dos kilos se sitúa también el queso semicurado. A pesar de que se consume más de todos los tipos de queso analizados, el crecimiento es especialmente destacado en el caso de queso tierno y queso curado.



Figura 15. Porcentaje de distribución y evolución en volumen por canales (2020 vs 2019)
 Fuente: Informe anual del consumo 2020 del MAPA

El 89,7 % de los kilos de queso se los distribuyen por medio de canales dinámicos, siendo supermercados y autoservicios los responsables del 58,1 % del volumen total y evolución favorable del 11,1 %. La tienda de descuento mantiene un crecimiento mayor (16,2 %) y su cuota a cierre de 2020 es del 18,4 %. Nuevamente y tal como hemos visto anteriormente, canales que tienen menor porcentaje de compra como tienda tradicional y e-commerce son quienes muestra la evolución más favorable.

Desde el punto de vista demográfico, el perfil consumidor de queso se corresponde con un hogar con presencia de hijos, en especial mayores y medianos, donde el responsable de las compras tiene una edad comprendida entre los 35 y los 49 años, podría clasificarse como un hogar de clase media o alta y media alta. El consumo per cápita de queso cierra el año con 8,8 kilos, esta cantidad es superada por individuos como jóvenes y adultos independientes, parejas sin hijos ya sean jóvenes o adultas, y retirados.

La CCAA que destaca como consumidora intensiva de queso es Canarias que realiza un consumo en proporción más alta que su peso poblacional. Este fenómeno también se aprecia en Murcia, Baleares, Galicia o el Principado de Asturias. Por el contrario, La Rioja y la Comunidad Foral de Navarra realizan consumos por debajo de su correspondiente peso poblacional.

En consecuencia, los individuos que mayor consumo de queso per cápita realizan son los habitantes de Canarias, cuya ingesta alcanza los 13,1 kilos, 4,32 kilos más que el promedio español. Mientras que los habitantes de La Rioja registran una ingesta de solo 7,18 kilos al año.

8. Análisis DAFO

El análisis DAFO es una metodología de estudio de la situación de un proyecto, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades).

En nuestro caso vamos a realizar un análisis DAFO del queso semicurado

Tabla 3.9. Cuadro análisis DAFO
 Fuente: Elaboración propia

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none">• Coste de producción variable• Producción anual no homogénea• Planificar con varios meses de antelación a la venta del producto	<ul style="list-style-type: none">• Es un producto de alta calidad, trazabilidad y con controles exhaustivos.
AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none">• Competencia de industrias del sector• Nuevas tendencias animalistas y de alimentación	<ul style="list-style-type: none">• La exportación de queso en España ha crecido un 125% desde 2010.

Las principales debilidades de este proceso productivo son el coste variable, debido a las múltiples subidas y bajadas del precio de la leche, que la producción anual no es homogénea, por la estacionalidad de la producción de leche y la necesidad de planificar con varios meses de antelación a la venta del producto.

Por otro lado, las fortalezas más destacadas, es un producto de alta calidad, trazabilidad y con controles exhaustivos.

Las amenazas más relevantes en este proyecto son la competencia por otras industrias de elaboración de queso con mayor capacidad de producción y una clientela fija creada por la antigüedad de dichas empresas en el mercado y las nuevas tendencias animalistas y de alimentación: la población se encuentra cada vez más alejada de los productos de origen animal y desconocen los métodos de producción. Creencia cada vez más extendida sobre maltrato animal relacionado con las explotaciones ganaderas.

Como oportunidad destaca que la exportación de queso en España ha crecido un 125% desde 2010.

9. Conclusiones

La industria láctea en España mueve más de 9.500 millones de euros al año en volumen de negocios. La leche que se utiliza es de vaca, oveja y cabra.

Observamos que el queso más consumido por los españoles, es el fresco y el semicurado, subiendo en los últimos años el consumo de este último, siendo independiente de las clases sociales, los modelos de familia y las franjas de edad. Siendo Cataluña, la Comunidad de Madrid y la Comunidad Valenciana las comunidades que más queso consumen, con más de 92 millones de kg consumidos en el país a lo largo de 2020.

Por lo tanto podemos concluir, que la fabricación y venta de queso semicurado, es un sector con alto potencial para la obtención de beneficios

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo 4: Ingeniería del proceso

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Índice

1.	Introducción.....	1
2.	Descripción de los productos.....	1
2.1.	Normativa del sector de derivados lácteos en quesos:.....	1
2.2.	Subproductos.....	4
3.	Materias primas y auxiliares	5
3.1.	Descripción de materias primas	5
3.2.	Descripción de materias auxiliares	9
3.3.	Descripción de materias de envasado y embalaje.....	9
4.	Calendario productivo.....	10
4.2.	Secciones de la planta	15
5.	Diseño del proceso productivo	16
5.1.	Recogida de leche	20
5.2.	Transporte.....	20
5.3.	Recepción de leche cruda (PCC1)	20
5.4.	Filtrado	21
5.5.	Higienización.....	21
5.6.	Enfriamiento.....	22
5.7.	Almacenamiento	22
5.8.	Filtrado	22
5.9.	Pasteurización (PCC2).....	22
5.10.	Filtrado	23
5.11.	Operaciones en cuba	23
5.12.	Desuerado.....	24
5.13.	Llenado de moldes	24
5.14.	Pone tapas.....	24
5.15.	Prensado.....	24
5.16.	Quita tapas.....	25
5.17.	Desmoldeo	25
5.18.	Lavado tapas y moldes.....	25
5.19.	Salado.....	25
5.20.	Tanque pulmón sucio	26
5.21.	Tanque pulmón limpio	26
5.22.	Tanque mezcla sal	26

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.23. Lavadora de cajas	26
5.24. Paletizado	26
5.25. Oreo	27
5.26. Antifúngico	27
5.27. Estancia en secadero	27
5.28. Maduración	27
5.29. Envasado	28
5.30. Detector de metales (PCC3).....	28
5.31. Etiquetado.....	28
5.32. Expedición.....	28
6. Diseño del proceso productivo secundario	28
6.1.29	
6.2. Almacenamiento de suero bruto.....	29
6.3. Separación de finos	29
6.4. Desnatado.....	30
6.5. Almacenamiento de suero desnatado	30
6.6. Filtrado	30
6.7. Concentrado de suero.....	30
6.8. Almacenamiento de suero concentrado	30
6.9. Expedición de concentrado	31
6.10. Almacenamiento nata bruta.....	31
7. Programación de las limpiezas.....	31
8. Plan analítico.....	31
8.1. En la recepción de leche	32
8.2. En el proceso productivo.....	32
8.3. Varios de producción.....	33
8.4. Control de limpiezas.....	33
9. Maquinaria y equipos	33
9.2. Zona de cubas y prensas	44
9.3. Zona de prensas	47
9.4. Zona de saladero	54
9.5. Zona de paletizado.....	58
9.6. Cámara de oreo	60
9.7. Zona de antimoho de inmersión	60
9.8. Cámaras de secadero	61

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

9.9. Cámaras de maduración	62
9.10. Zona de envasado y etiquetado	63
9.11. Otro material	66
10. Dimensionado de espacios.....	70

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Ingeniería del proceso

1. Introducción

Este anejo tiene como objetivo conocer todo lo relacionado con el proceso de elaboración del queso, desde la recepción de la leche, materias primas y materias auxiliares hasta las últimas fases (envasado, almacenamiento y expedición del producto).

Es básico conocer el proceso productivo, el funcionamiento, dimensionado y producción horaria de la maquinaria que utilizaremos en el proceso.

Para lograr que una industria sea competitiva desde los comienzos debemos partir desde el proyecto, para construir unas instalaciones con unas dimensiones adecuadas al espacio necesario que nuestro proceso precisa, de modo que, si dimensionamos mal, un sobredimensionado excesivo supone un gasto de dinero inicial innecesario, así como un dimensionado inferior puede suponer graves problemas.

2. Descripción de los productos

2.1. Normativa del sector de derivados lácteos en quesos:

Normativa de calidad para los quesos: Real Decreto 1113/2006, de 29 de septiembre, por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos. En esta norma se modifican con anexos I y II por el Real Decreto 818/2015, de 11 de septiembre.

1. Definición. Se entiende por queso el producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido de la leche, de la leche total o parcialmente desnatada, de la nata, del suero de mantequilla o de una mezcla de algunos o de todos estos productos, coagulados total o parcialmente por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados, antes del desuerado o después de la eliminación parcial de la parte acuosa, con o sin hidrólisis previa de la lactosa, siempre que la relación entre la caseína y las proteínas séricas sea igual o superior a la de la leche.
2. Denominaciones. La denominación de los productos objeto de esta norma, a excepción de las variedades de queso que tengan norma específica que utilizarán la denominación prevista, será «Queso» que deberá completarse, según corresponda, con las siguientes indicaciones:

2.1 Según el origen de la leche: Los quesos que no tengan una denominación concreta o aquellos que aun teniéndola no estén protegidos por una norma individual de composición y características específicas, que se fabriquen con leche distinta de la de vaca, deberán incluir en su denominación después de la palabra «queso» la indicación de la especie que corresponda. Los quesos elaborados con mezcla de leche de dos o más especies deberán incluir en su denominación, después de la palabra queso, la indicación de las especies animales de las que proceda la leche en orden descendente

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

de proporciones. Esta denominación podrá reemplazarse por la de «Queso de mezcla».

2.2 Atendiendo a su maduración, los quesos se denominarán de la siguiente forma:

- Queso fresco: es el que está dispuesto para el consumo al finalizar el proceso de fabricación.
- Queso blanco pasteurizado: es aquel queso fresco en el que el coágulo obtenido se somete a un proceso de pasteurización, quedando dispuesto para el consumo al finalizar su proceso de fabricación.
- Queso madurado: es el que, tras el proceso de fabricación, requiere mantenerse durante cierto tiempo a una temperatura y en condiciones tales que se produzcan los cambios físicos y químicos característicos del mismo.

La palabra madurado podrá sustituirse por los calificativos según el grado de maduración alcanzado por el producto a la salida de fábrica que figuran en el siguiente cuadro:

Denominaciones facultativas	Peso > 1,5 kg	Peso ≤ 1,5 kg
	Maduración mínima en días	
Tierno	7	
Semicurado	35	20
Curado	105	45
Viejo	180	100
Añejo	270	

REGLAMENTO (CE) N° 853/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal

1.2. Características del queso producido

En esta industria se elabora queso mezcla semicurado, variando el tipo de receta donde cambian los fermentos que se utilizan:

2.2.1. Queso semicurado

- NOMBRE DEL PRODUCTO: queso de mezcla semicurado
- ORIGEN: procedente de leche pasteurizada de vaca, oveja y cabra, en distintas proporciones.
- DENOMINACIÓN LEGAL: queso de mezcla madurado.
- PRESENTACIÓN: el producto se distribuye en formato de 3,5 kg.
- COMPOSICIÓN:
 - Leche de vaca (65%)
 - Leche de oveja (20%)

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Leche de cabra (15%)
- Sal
- Cloruro cálcico
- Cuajo
- Fermentos lácticos
- Antifúngico
- CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS:
 - Forma: tronco cilíndrica
 - Altura: 10,1 cm
 - Diámetro: 20 cm

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	ESTÁNDAR	TOLERANCIAS
Extracto seco	% en peso	59,4	± 2'0
Humedad	% en peso	40,6	± 2'0
Materia grasa	% en peso	32,8	± 1,5
Proteína	% en peso	22,5	± 1,5
Sal	% en peso	0,9	± 0'4
pH	Unidad pH	5,2	± 0'4

- TRATAMIENTOS APLICADOS AL PRODUCTO:
 - Toda la leche que se descarga, previa filtración, se pasa por una centrífuga autodeslodante que realiza una clarificación, para eliminar suciedad microscópica; así como cierto tipo de bacterias de peso molecular elevado.
 - La leche con la que se elabora el queso recibe un tratamiento térmico de pasteurización.
 - El queso se somete a un proceso de salmuera, para conseguir una concentración adecuada de sal en el queso. Se vigila que la temperatura esté a $10 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y la concentración de salmuera sea $16 \pm 1^{\circ}\text{B}$.
 - El queso es madurado en cámaras a temperatura y humedad controladas.
 - Tratamiento antifúngico por inmersión sobre la superficie del producto. Debido a este tratamiento la corteza del queso es no comestible.
- METODOS DE CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO:

Tras el proceso de oreo el producto pasa por las cámaras de secado y maduración, dónde debe mantener unas condiciones de temperatura y humedad relativas, que están establecidas de la siguiente forma:

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CÁMARA	T ^a (°C)	%HR
Secadero	7 – 14	75 – 95
Maduración	3 – 9	75 – 95

2.2. Subproductos

Como subproducto principal de la elaboración de queso se obtiene el suero de leche o lactosuero es el líquido que se obtiene tras la coagulación de la leche en la elaboración del queso, una vez que se separa la cuajada (caseína y grasa) del queso. Por cada kilo de queso se producen 9 litros de suero. El lactosuero representa, por tanto, alrededor del 90% del volumen de la leche y contiene más de la mitad de sus nutrientes. Al contrario de lo que puede parecer, el gran valor nutricional del suero de leche lo convierte en un líquido altamente contaminante en caso de ser vertido en aguas y suelos.

Si se deshecha en un curso de agua, la gran cantidad de materia orgánica presente en el lactosuero aumenta enormemente la demanda de oxígeno debido al crecimiento desbalanceado de ciertas bacterias que van a intentar consumir esa materia orgánica. Esta reproducción de microorganismos genera un desequilibrio del oxígeno disuelto en el medio, los peces no pueden respirar y mueren.

En el caso de los suelos, la descarga continua de lactosuero altera sus propiedades fisicoquímicas disminuyendo el rendimiento de las cosechas. También produce lixiviación debido al nitrógeno que contiene el suero. Esto provoca que las capas superiores del suelo pierdan sus compuestos nutritivos y se vuelvan más ácidas.

Considerado un desecho difícil de tratar, en la actualidad las nuevas tecnologías permiten concentrar los nutrientes y elaborar concentrados de proteínas de suero, emulsificantes, estabilizantes y otros aditivos. Por lo que se considera muy adecuado para la alimentación del ganado y como complemento proteico en alimentación humana.

En esta industria el subproducto que obtendremos no será directamente destinado para consumo. Se le realizarán un tratamiento de osmosis en la propia planta para concentrar la proteína y lograr un producto con más valor, eliminando agua conseguimos reducir su volumen y facilitar el transporte.

Puede permanecer en la planta 48 horas hasta que sea expedido a otras industrias que realicen tratamientos específicos para lograr su consumo.

3. Materias primas y auxiliares

3.1. Descripción de materias primas

- **Leche:** La leche es uno de los alimentos más completos que existe debido a su alto valor nutritivo. Está compuesta principalmente por agua, grasa, proteínas, hidratos de carbono (lactosa), calcio, minerales y sal. Contiene un 87% de agua por lo que constituye una mezcla heterogénea y muy compleja en la que los minerales y los carbohidratos se encuentran disueltos, las proteínas están en forma de suspensión y las grasas se encuentran en forma de pequeñas partículas insolubles en agua.

Se recepciona leche cruda de vaca, oveja y cabra. Esta se recoge en granjas, cooperativas y empresas externas.

Coste:

- 0,40 €/L de leche de vaca
- 0,96 €/L de leche de oveja
- 0,80 €/L de leche de oveja

- **Los fermentos lácticos** su papel es transformar la lactosa en ácido láctico y ayudar a la fermentación y maduración.

Son bacterias transforman el azúcar de la leche (lactosa) en ácido láctico, o lo que es lo mismo, la fermentación láctica de la leche.

Esta fermentación se inicia en la cuba de elaboración antes del cuajado y termina varios días después, pero en las primeras horas es cuando se produce la mayor parte de ácido láctico. Durante la fermentación, las bacterias producen unas enzimas llamadas lipasas y proteasas, que luego en la maduración y afinado degradarán la grasa y la proteína dando los rasgos característicos de sabor y aroma del queso. Existen diferentes tipos de bacterias o fermentos y cada uno puede tener recetas diferentes.

Existen 2 tipos principales de fermentos:

- Mesófilos

Se desarrollan a temperaturas entre 20 a 35 °C. Participan en la elaboración de quesos madurados y frescos.

- Termófilos

Se desarrollan a temperaturas entre 35 a 50°C. Participan en la elaboración de quesos a altas temperaturas de cocción como el Parmesano, Provolone y suizo. También se utiliza en la elaboración de yogurt.

También se pueden clasificar en:

- Homofermentativos: durante la fermentación producen gran cantidad de ácido láctico, como los *Lactococcus lactis* y *Lactococcus cremoris*; del tipo Mesófilos.

- Heterofermentativos: Durante la fermentación no solo producen una pequeña cantidad de ácido láctico, si no que producen aromas, sabores y en ocasiones gas carbónico generando “ojos” en la masa del queso.

Se van a añadir en diferentes proporciones dependiendo de la receta a elaborar. Normalmente, se utiliza fermento liofilizado y se mide en DCU o unidades.

Además, hay que tener en cuenta la rotación de fermentos para evitar la contaminación por fagos.

Dado que los fagos son específicos de la cepa, la rotación de cultivos es una práctica esencial en la industria de lácteos para combatir la infección por fagos. Las rotaciones de cultivos se componen de diferentes cepas, pero con un rendimiento de aplicación comparable que se puede utilizar para la producción del mismo producto lácteo. El cambio de una rotación de cultivos a otra garantiza que los fagos no puedan adecuarse en el proceso y causar problemas.

Es esencial que todas las rotaciones de cultivos tengan un rendimiento de acidificación uniforme. Esto garantiza que los parámetros no tengan que ajustarse durante la producción, lo que simplifica la administración y mantiene la calidad óptima del producto. Un rendimiento de acidificación uniforme significa alcanzar un determinado pH descendente dentro de un tiempo establecido. Si no se cumple este perfil de pH, el proceso se ve comprometido y, a menudo, la calidad del producto final se ve afectada negativamente, lo que provoca cambios en la composición, el rendimiento, la funcionalidad o incluso el perfil de sabor. En resumen, la funcionalidad del cultivo debe ser constante en todas las rotaciones.

También debemos contar en la industria con fermentos backup, por si tenemos algún problema con algún fermento, este lo sustituye.

Nuestros principales proveedores serán: Danisco y Hansen

Es importante contar con arcones frigoríficos y cámaras para almacenarlos ya que algunos fermentos se conservan a temperaturas inferiores a 4°C y otros a -70°C

Coste: 25€ el sobre de 500 DCU.

- **Cuajo** es una sustancia que contiene peptidasas (enzimas) y que se utiliza para cuajar la leche. Se extrae de la mucosa del abomaso de las crías lactantes de algunos mamíferos rumiantes, pero en nuestro caso el cuajo que utilizaremos es quimosina, también conocida como rennina, que causa la proteólisis de la caseína, provocando la coagulación (cuajado) de la leche.

Se va a utilizar extracto de cuajo líquido de cordero lechal, que se adiciona a la leche en las cubas.

Además de poseer actividad lipásica. Este tipo de extracto de cuajo líquido es ideal para la elaboración de quesos puros de oveja ya que les aporta un aroma y sabor característicos.

Recepcionaremos garrafas de 20 litros

Coste: 7 € la garrafa de 20 L.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- **Cloruro cálcico** es una sal de calcio utilizada como aditivo alimentario, como coadyuvante tecnológico necesario para la formación del coágulo. En la elaboración de quesos, se utiliza para reforzar el contenido en calcio de una leche que ha sido pasteurizada, proceso que en parte destruye el calcio natural. La falta de calcio impide un cuajado efectivo y con ello la elaboración.

Además, mejora el rendimiento, acelera la salida del suero y determina una mejor retención de grasas y otros sólidos.

Se inventariará el cloruro cálcico, en GRG de 1.000 L

Propiedades fisicoquímicas

- Aspecto: líquido-solución a base de agua del cloruro de calcio
- Color: Solución Incolora-amarilla clara
- Olor: Inodoro
- Umbral olfativo: No aplicable.
- pH: 7-11
- En solución de agua de 10%.
- Punto de fusión/punto de congelación: 782 °C
- Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición: > 1600 °C
- Punto de inflamación: No aplicable.
- Tasa de evaporación: No aplicable.
- Líquidos inflamables: El material no es ignífugo.
- Presión de vapor: 0,1 Pa 20°C
- Presión de vapor: No aplicable.
- Densidad relativa: 2,15 a 25 °C Líquido 36%: 1.36 a 20°C
- Solubilidad(es): 745 g/L 20 °C 1590 g/L 100 °C

Coste: 400 € cada GRG

- **Cloruro sódico:** sal común o sal de mesa.

Durante el proceso de elaboración del queso, el cloruro de sodio es incorporado a través de la inmersión en baño de salmuera. En general se reconoce que el cloruro de sodio incorporado a los quesos, además de su aporte nutricional, posee un triple papel a saber:

- 1) Completa el desuerado, modifica la hidratación de las proteínas, e interviene en la formación de la corteza.
- 2) Actúa sobre el desarrollo de microorganismos y la actividad enzimática.
- 3) Aporta su gusto característico y la propiedad de potenciar o enmascarar el sabor de determinadas sustancias que aparecen a lo largo del proceso

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se encuentran importantes variaciones del contenido de sal en los distintos tipos de quesos, si bien la mayoría de ellos presentan una concentración que varía entre 1 y 2 %.

Este producto se va a añadir al queso mediante su inmersión en un depósito con salmuera al 16 °Brix de concentración.

En este proceso, tienden a igualarse las concentraciones salinas de queso y agua, por lo que el queso soltará agua y absorberá sal. Además, también se va a producir el intercambio de otras sustancias como ácido láctico. El tiempo de salado va a depender del tamaño y peso de los quesos, ya que la temperatura y la concentración salina va a ser la misma en todo momento. Es muy importante controlar este proceso para evitar crecimientos bacterianos, o el desarrollo de mohos y levaduras, así como si disminuye o no la concentración de sal en el tanque.

La sal la recepcionaremos en un tanque de salado, que será provisionado mensualmente por camiones cisterna o con big bag.

Coste: 40,7 €/ 10 T

- **Antifúngico de inmersión:** se trata de un antifúngico para evitar la aparición de hongos y levaduras en nuestros quesos mientras maduran

Propiedades químicas

- Conservante: 2000ppm de natamicina (E235)
- Conservante: 6% sorbatos (E202)
- Colorante: Ausencia
- Viscosidad: <500 mPa.s.
- pH: 6,6 ± 0,5
- Temperatura de formación de película: 6 – 7 °C

Propiedades microbiológicas

- Recuento en placa estándar: <1000 en 1 ml
- Coliformes: <100 en 1 ml
- Listeria: ausente en 25 ml

Envase y almacenamiento:

- Envasado: Contenedores de un solo uso de 1100 litros.
- Almacenamiento: entre 5 y 25 °C, evitar que el producto se congele.
- Duración del producto: Debe utilizarse preferiblemente en 6 meses después de la fecha de producción. La actividad de la natamicina puede decrecer con el paso del tiempo.

Coste: 1.500 € cada GRG

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

3.2. Descripción de materias auxiliares

- **Tierras diatomeas:** es el resultado de moler los restos fósiles de microorganismos de origen marino. Una vez convertidas en tierra o polvo, las diatomeas tienen un comportamiento como agente filtrante, consiguiendo atrapar partículas imperceptibles para el ojo humano logrando muy buenos resultados de purificación y transparencia del agua. La capacidad máxima de filtrado es de entre 4 y 5 micras.

La tierra de diatomeas no es apta para el uso en filtros convencionales, sino que requiere de filtros especialmente diseñados para utilizar con este elemento.

Este material de filtrado no permite el contralavado, que provocaría la pérdida de diatomeas por el desagüe y la necesidad de reposición de estas en el filtro.

Por otro lado, la manipulación de la tierra de diatomeas para su reposición tras la limpieza del filtro debe hacerse anualmente y por un profesional debido a que es un material que entraña ciertos riesgos para la salud al tratarse de un polvo ultrafino que podría ser inhalado.

Para aumentar la efectividad del filtrado, realizaremos filtros intercalando diferentes tierras y un pequeño filtro de carbón activo.

Cada tipo, se recepcionan en sacos de 20-25 kg del proveedor AEB

- **Sosa:** es un hidróxido cáustico usado en la industria alimentaria para realizar limpiezas alcalinas por el CIP.
- **Ácido nítrico:** es un compuesto químico, viscoso y corrosivo que puede ocasionar graves quemaduras en los seres vivos y animales. Lo utilizaremos para realizar las limpiezas ácidas del CIP.
- **Detergentes ácidos:** de uso alimentario. Utilizados en la lavadora de moldes, en la planta de suero y para algunas limpiezas de los operarios a los equipos.
- **Detergentes alcalinos:** para uso en industria alimentaria. Utilizados en la planta de suero, como antifúngico, para el CIP, para limpieza enzimática...
- **Desinfectante:** para uso en industria alimentaria. Se utiliza en la lavadora de moldes, en el CIP, en limpiezas enzimáticas, en los pastos... Por ejemplo, el hipoclorito sódico actúa como desinfectante y en la salmuera como biocida.

3.3. Descripción de materias de envasado y embalaje

- **Envase para la comercialización:** el plástico utilizado para el envasado al vacío será un plástico de uso alimentario, compuesto principalmente de poliamida en primer lugar, más conocida como nailon, y polietileno en una cantidad menor, que cumpla las normas de calidad establecidas y sin BPA. Las medidas del producto han de ser aptas para el adecuado envase del queso entero.
- **Etiqueta :** Los quesos, como todos los productos destinados a consumo humano, deben ir acompañados por una etiqueta que identifique el nombre comercial y las características físicas del producto, entre otras cosas. A continuación, se detalla la información que debe incluir la etiqueta del queso:

- La Denominación del producto: «Queso», haciendo mención sobre las condiciones físicas (curado, semicurado, ...) o sobre el tratamiento específico al que ha sido sometido (p.e., ahumado).
 - Tipo de leche utilizada: después de la palabra «Queso» se indica la especie que corresponda, en caso de ser varias especies se enumeran en orden descendente de proporciones. Esta denominación podrá reemplazarse por la de «Queso de mezcla».
 - Lista de ingredientes: *Leche* pasteurizada de vaca (65%), oveja (20%), cabra (15%); cuajo, sal, fermentos lácticos. SIN GLUTEN. SIN HUEVO.
 - Corteza no comestible: contiene conservadores (E-202 y E-235) y colorante (E-153).
 - Origen de la leche: España
 - Marca de identificación
 - Razón social de la empresa envasadora o productora y dirección.
 - Denominación de Origen Protegida: si tiene, debe llevar un distintivo específico, o del país de procedencia o/y de la Comunidad Europea.
 - Las condiciones especiales de conservación cuando los alimentos requieran unas condiciones especiales de conservación y/o de utilización: Una vez abierto mantener refrigerado.
 - Cantidad neta
 - Recomendaciones de consumo: “Se recomienda abrir el envase 15 minutos antes de su consumo.”
 - Fecha de duración mínima: Consumir preferentemente antes de fin de ...
- **Cajas:** de plástico en las que entraran 6 quesos en cada una. De unas dimensiones de 750X500X165mm.



- **Palets:** de plástico en los que entran 2 cajas por altura a 12 alturas. Un total de 24 cajas por palet, con 144 quesos.

4. Calendario productivo

Actualmente la planificación productiva es una parte muy importante de todas las industrias

4.1.1. Recepción de materias primas, material de laboratorio y productos auxiliares

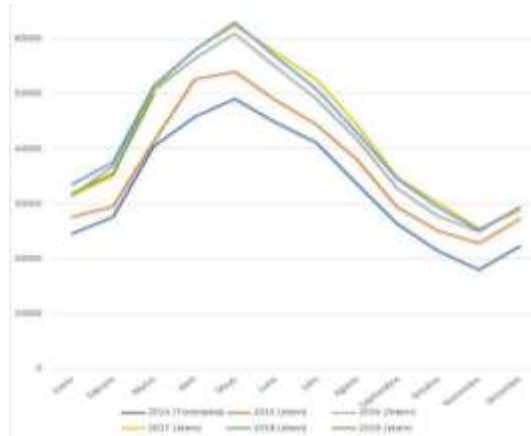
Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Como principal materia prima, se recepcionará leche los 7 días de la semana, entre las 6:00 y las 21:00, que será transportada mediante camiones cisterna a 4°C.

Semanalmente, la planta recepciona algo menos de 2 millones de litros de leche, dependiendo de la época del año. Entre marzo y agosto, la producción de leche en las ganaderías es mucho mayor que de septiembre a febrero.



En la siguiente tabla, se observa tanto semanalmente, como diariamente, cuanto volumen de leche llega a la planta de vaca, oveja y cabra:

LECHE DE:	SEMANAL	DIARIA	% DE CADA ESPECIE
VACA	340.000	48.600	53
OVEJA	216.600	31.000	34
CABRA	83.300	11.900	13
TOTAL	639.900	91.500	

Para las demás materias primas, se elabora un calendario de pedidos para mantener un stock constante. Es importante que el inventario en la industria no sea demasiado alto, ya que podría caducarse algún producto, ni demasiado bajo y se rompa el stock.

Producto	Área	Frecuencia	Realización de inventario
Materias primas	Producción	Semanalmente	Trabajadores de cubas
Material de laboratorio	Laboratorio	Semanalmente	Analistas
Tierras	Saladero	Mensualmente	Técnico de aprovisionamiento
Productos de limpieza	Producción	Mensualmente	Técnico de aprovisionamiento
Materias auxiliares	Producción	Mensualmente	Técnico de aprovisionamiento
Productos de prueba	Producción	Puntualmente	Supervisor de producción

A la llegada de las materias primas se realiza la comprobación de los boletines de análisis, y se verifica si coinciden los lotes indicados en el boletín con los que se indican en la materia prima.

En el caso de la sal se toma una muestra de los diferentes lotes, se identifica y se analiza en el laboratorio el contenido en humedad.

En el caso de los fermentos, cuajo y calcio se hace un control visual, y una prueba en cuba para comprobar que realizan su función adecuadamente.

Almacenamiento de materias primas

Las materias primas auxiliares se almacenan hasta su uso en una cámara frigorífica en el caso de cuajo y fermentos liofilizados a una temperatura entre 0-8 °C. Los fermentos congelados se almacenan en arcón a una temperatura inferior a -45 °C. El cloruro cálcico puede permanecer a temperatura superior a 5 °C en almacén y la sal se almacena en tanque a temperatura ambiente.

4.1.2. Fabricación de queso

La industria elaborará quesos todos los días de la semana, menos los domingos, que se destinarán a limpiar a fondo los equipos y la sala de producción.

La producción diaria estará dividida en 3 turnos en los que se realizará la elaboración de queso, la limpieza intermedia y la limpieza diaria.

Fabricación diaria media:

Número de cubas	10
L leche/cuba	14.000 L
Nº de quesos / cuba	400
Kg de pasta prensada / queso	4,90-5,90 kg
L lactosuero / cuba	12.000 (a la salida de la llenadora)
Kg cada queso después del saladero	3,50 – 4,20 kg

Producción diaria y sus necesidades

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Unos días de la semana la producción es mayor que otros. Por ejemplo, los lunes, martes y viernes la producción de queso debe ser mayor para asumir la recepción de leche del fin de semana que no se ha fabricado.

Por lo tanto, con una media de 10 cubas al día:

14.000 L de leche x 10 cubas = 140.000 L de leche son necesarios

*contienen un % de agua necesaria para realizar los empujes

De cada cuba se fabrican 400 quesos: 10 x 400 = 4.000 quesos/día

Cada queso pesa 3,50 kg = 400 x 3,50 = 1.400 kg de queso/cuba

Es decir, en una producción de 10 cubas al día, se fabricarán 4.000 quesos, un total de 14.000 kg de queso diarios

Para cada cuba serán necesarias:

- 14000 L de leche junto con agua
- 750 DCU
- 2,1 L de cuajo
- 6 L de cloruro cálcico
- 14 kg de sal
- 32,31 L de antimoho

En la siguiente tabla podemos ver las cantidades que se fabrican en relación a las materias primas que se necesitan en un día:

CANTIDAD QUE SE FABRICA	
En cubas	10
En ud de queso	4000
En kg de queso	14000
NECESIDADES PARA FABRICAR	
Leche (L)	140000
Fermentos (DCU)	7500
Cuajo (L)	21
Cloruro cálcico (L)	60
Sal (kg)	140
Antimoho (L)	323,1

Producción semanal y sus necesidades

Anualmente se producirán 2.550 cubas, aproximadamente 50 cubas semanales dependiendo de la época del año, por la estacionalidad de la producción láctea.

Se hace una planificación semanal de la cantidad de cubas que se van a fabricar de los distintos tipos de queso, cada día de la semana.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

FABRICACIÓN					
Semana: _____	Receta1	Receta2	Receta3	Receta4	Nº de cubas diarias
Lunes _____					12
Martes _____					11
Miercoles _____					8
Jueves _____					8
Viernes _____					11
Sabado _____					0
Domingo _____					0
Nº de cubas de cada tipo					50

En la siguiente tabla podemos ver las cantidades que se fabrican en relación a las materias primas que se necesitan en una semana:

CANTIDAD QUE SE FABRICA	
En cubas	50
En ud de queso	20000
En kg de queso	70000
NECESIDADES PARA FABRICAR	
Leche (L)	700000
Fermentos (DCU)	37500
Cuajo (L)	105
Cloruro cálcico (L)	300
Sal (kg)	700
Antimoho (L)	1615,5

4.1.3. Planificación de suero

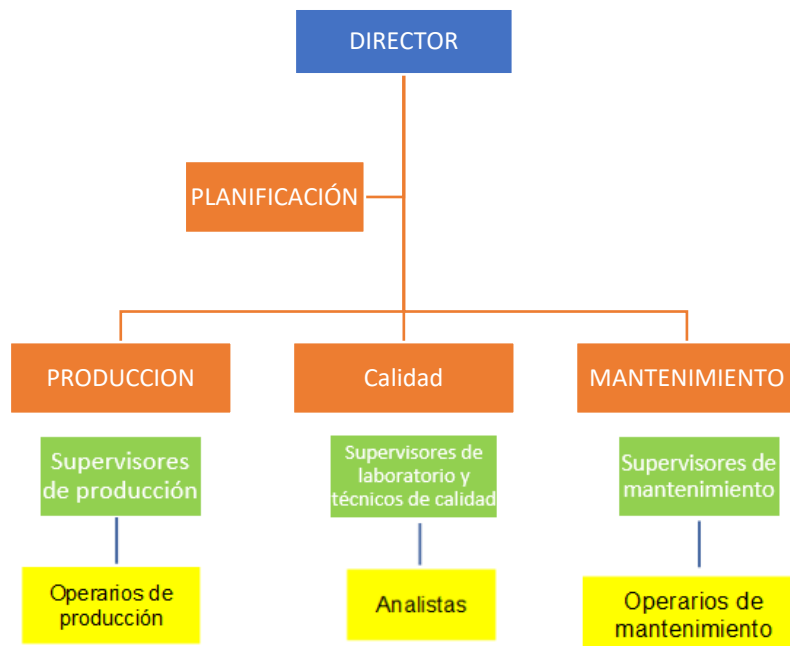
Al igual que para la fabricación del queso, se hace una previsión semanal con la cantidad de suero de mezcla que se fabrica y con los viajes con este producto que se hacen.

Donde los domingos, ni se fabrica ni se envía.

		FABRICACIÓN		ENVIOS								
				HORARIOS CARGA SUERO CONCENTRADO								
		MZ	OV	7:00	8:00	9:00	11:00	14:00	17:00	17:30	20:00	20:30
LUNES												
MARTES												
MIÉRCOLES												
JUEVES												
VIERNES												
SÁBADO												
DOMINGO												

La media de lactosuero que se produce diariamente es de 44.000 kg y semanalmente de 220.000 kg

4.2. Secciones de la planta



Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

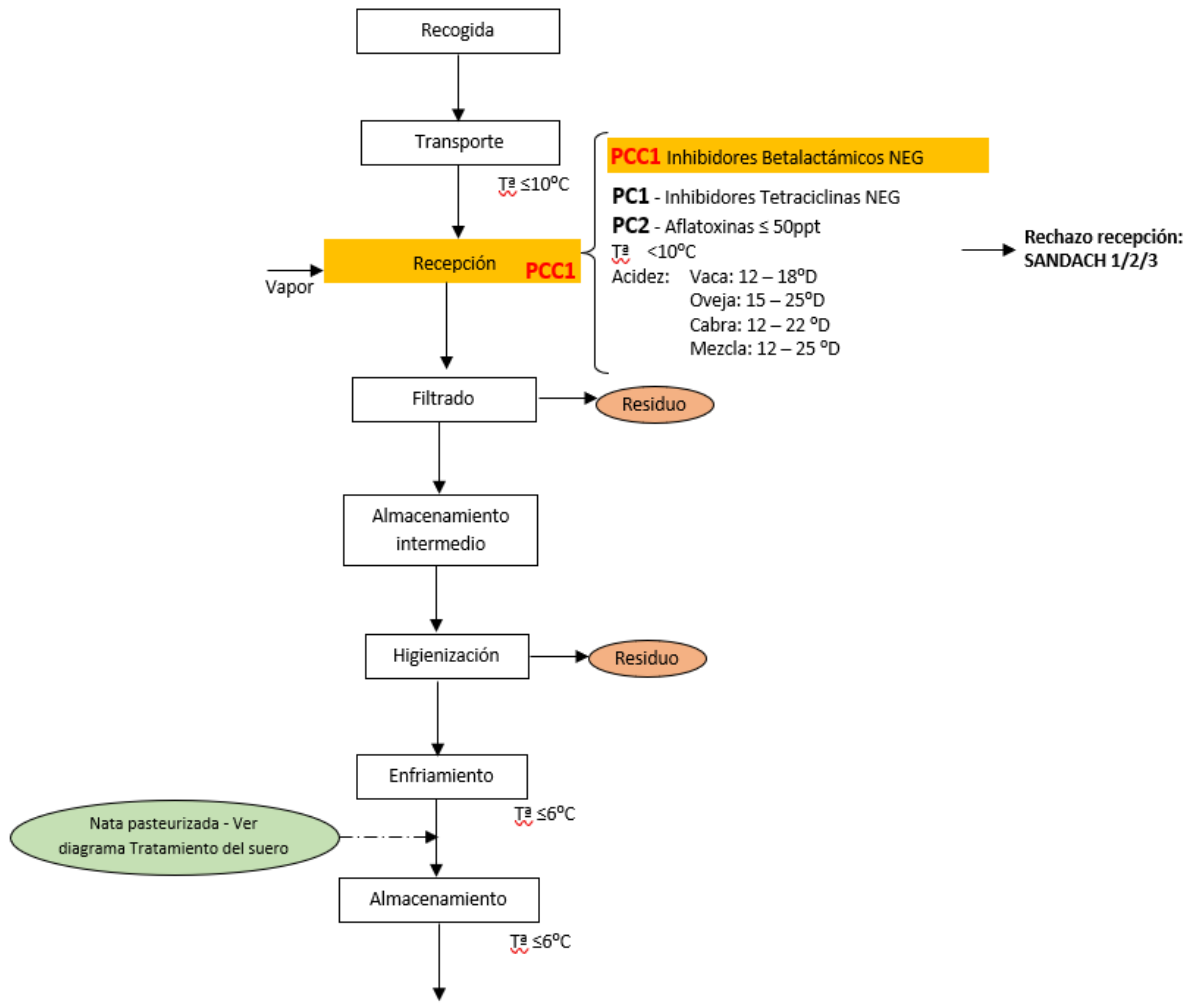
Numero de trabajadores por sección:

- 1 gerente
- Producción: 3 supervisores
 - Recepción: 4 operarios
 - Cubas: 3 queseros
 - Prensas: 3 operarios
 - Saladero/paletizador: 2 operarios
 - Antimoho/cámaras: 3 carretilleros
- Calidad: 1 supervisor
 - 3 analistas
- Mantenimiento: 2 supervisores
 - 6 mecánicos

5. Diseño del proceso productivo

La industria que vamos a construir tendrá como finalidad la elaboración de quesos con leche pasteurizada y previamente higienizada, para obtener un producto homogéneo, y de calidad elevada.

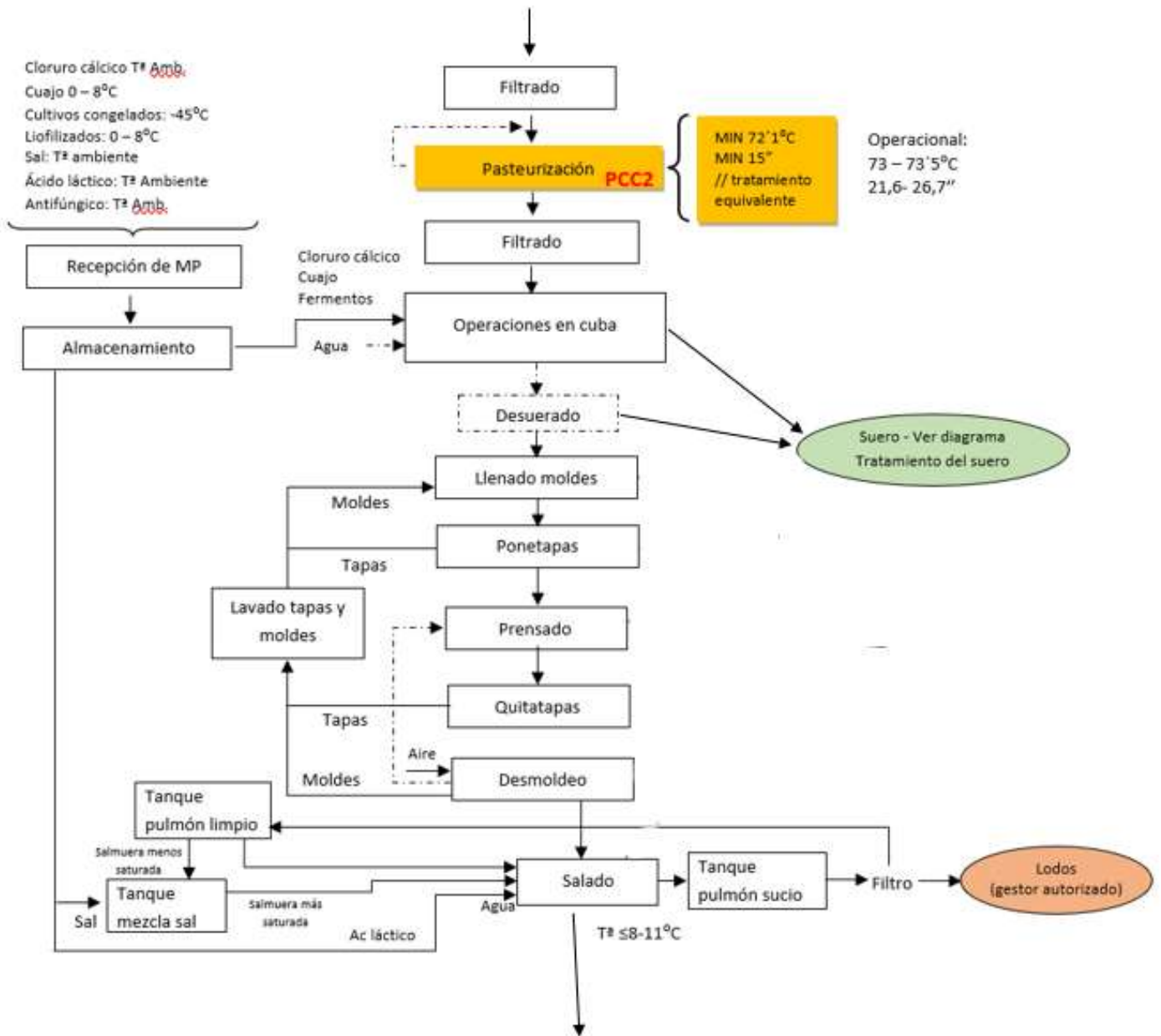
A continuación, podemos observar el diagrama de flujo:



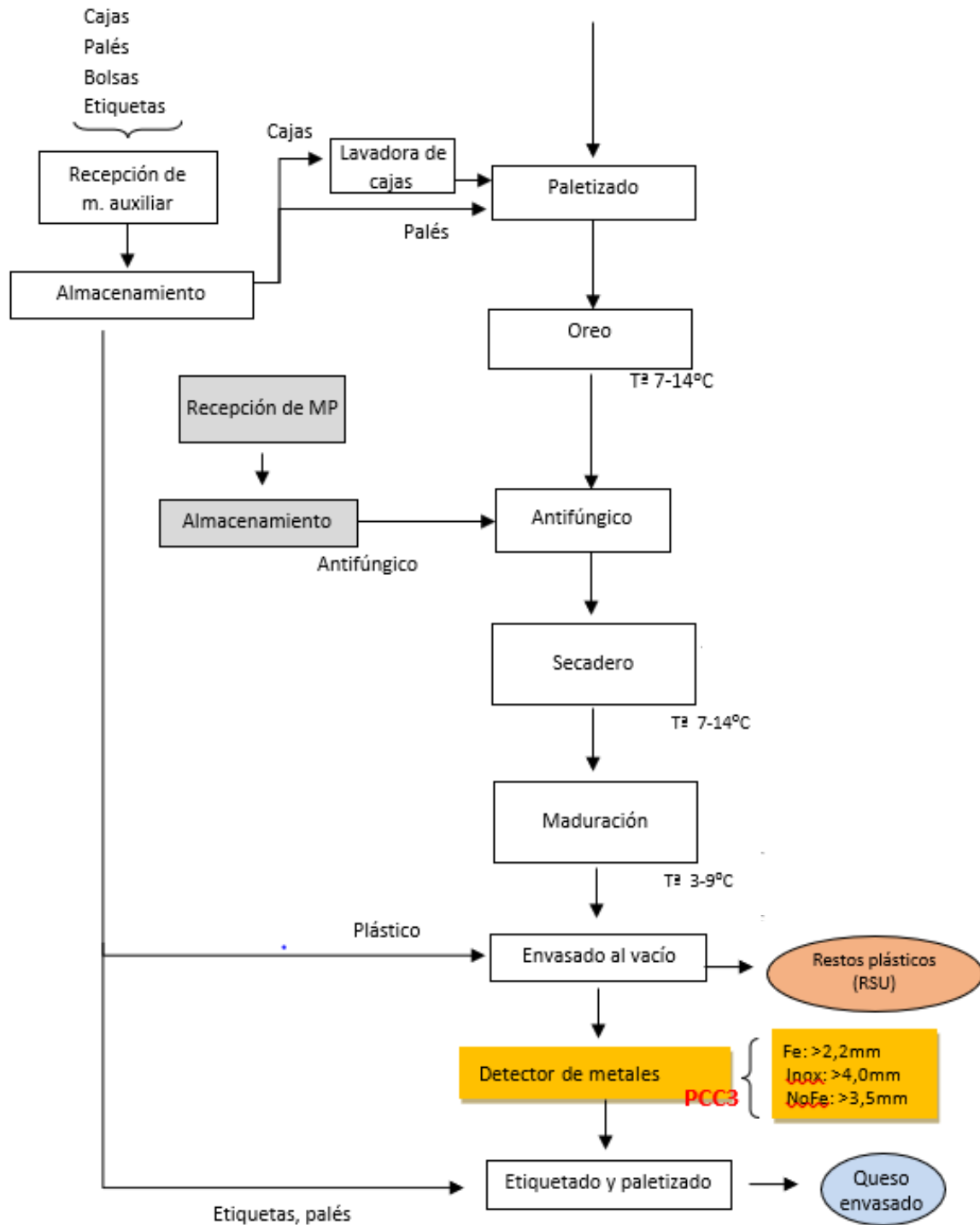
Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Alumno: Lorena Paniagua González
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.1. Recogida de leche

La leche se enfría en las explotaciones inmediatamente después del ordeño a una temperatura inferior a $8 - 6$ °C, permaneciendo así hasta su recogida, que puede ser diaria en algunas explotaciones y cada dos días en otras más pequeñas. El recogedor comprueba antes de la carga la temperatura de la leche y realiza una valoración rápida de pH con la adición de unas gotas de indicador púrpura de bromocresol para rechazar directamente posibles partidas alteradas. Anota los litros recogidos en un ordenador de mano, así como si ha tomado muestra de la explotación para el LILCYL y el control de la temperatura. El Equipo de Campo visita periódicamente las explotaciones para observar in situ las prácticas higiénicas de los ganaderos. La toma de muestras para medida de la población bacteriana y de células somáticas (LILCYL) sirve de orientación para reconocer las explotaciones saneadas y que practican el ordeño de forma adecuada. La evaluación continuada de proveedores de leche recoge información sobre el estado sanitario de la explotación (brucelosis, tuberculosis) mediante el control de la calificación sanitaria.

Los análisis individuales de cada ganadero se refieren tanto a la composición fisicoquímica como al recuento de células somáticas y total de gérmenes, así como investigación de fraudes (mezclas, aguado, etc.) y residuos de inhibidores. Los resultados de cada ganadero aparecen en listados mensuales elaborados por el Laboratorio Interprofesional.

5.2. Transporte

La higiene de los medios de transporte evitará la posibilidad de contaminación de la leche y estos serán capaces de mantener la temperatura inferior a 10 °C hasta su entrega en la fábrica.

Se realiza la verificación del resultado del lavado de las cisternas mediante análisis microbiológicos.

5.3. Recepción de leche cruda (PCC1)

Se realiza la toma de muestra de leche de todos los depósitos que forman parte de la cisterna por los operarios de recepción; hay un control inicial de pH mediante indicador y detección de anomalías macroscópicas en los depósitos. A la vez se hace la descarga informática de los datos de los litros recogidos a cada ganadero y el contenido por depósitos.

Con las muestras tomadas se realiza en laboratorio un test rápido de presencia de inhibidores betalactámicos por depósitos si son especies diferentes, o al conjunto de los de leche de la misma variedad de la cisterna para rechazar las partidas con presencia de residuo. En el 25% de las cisternas se realiza también test rápido de detección de tetraciclinas. El rechazo por este motivo origina un SANDACH tipo 2. La medición de acidez y temperatura son requisitos legales necesarios para dar la aprobación. En todos los casos la temperatura será menor de 10 °C y la acidez máxima por especies es de 18 °D para vaca, 25 °D para oveja y 22 °D para cabra. Conlleva comprobaciones de color y olor. El rechazo por este motivo origina un SANDACH tipo 3.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se realiza un control mensual de todas las cisternas recepcionadas en aflatoxinas M1, el criterio de aceptación es que el conjunto de la cisterna tenga <51ppt, el rechazo por este motivo origina un SANDACH tipo 1. El criterio de la frecuencia de control podría variar en el caso de que exista alguna alerta sobre este contaminante o por criterios internos de la empresa.

Posteriormente se realiza un análisis fisicoquímico de la leche de recogida que comprende grasa, proteína, lactosa, extracto seco total y otros parámetros de interés técnico. Toda esta información se refiere a los lotes de entrada por cada camión de transporte y se archiva de manera conforme. Seguimiento de cada ganadero en particular como medio de control de la entrada de leche en cisternas. Medidas preventivas de información al productor sobre la higiene en la granja y los cuidados de los animales, tanto en enfermedades como en su alimentación.

Contaminación potencial por brucelosis y tuberculosis.

5.4. Filtrado

La totalidad de la leche que se descarga se hace pasar a por un dispositivo en línea con un cuerpo concéntrico filtrante. El riesgo improbable de que la leche transporte en su seno algún tipo de cuerpo extraño queda anulado con este sistema de “colado”.

El equipo de filtrado se limpia diariamente después de su uso según el protocolo general de limpieza.

Para completar el vaciado de la cisterna se hace una inyección de agua + vapor durante 10 —15 segundos a través de la conducción de lavado. La tubería de vapor utilizado en esta etapa dispone de un filtro en línea para evitar la adición de posibles impurezas.

5.5. Higienización

La totalidad de la leche recogida se hace pasar por una máquina centrífuga autodeslodante que realiza una clarificación mediante centrifugación.

Esta etapa sirve para eliminar suciedades microscópicas. Inclusive, cierto tipo de bacterias de peso molecular elevado son también eliminadas en parte durante el centrifugado de la leche, por lo que la población bacteriana a la salida del aparato es algo menor que la de entrada.

Este proceso está automatizado según unos parámetros concretos de la maquinaria. El valor umbral de rpm para que el centrifugado sea efectivo es de 5.000 rpm. La carga de lodos en la máquina se suelta periódicamente en tiempos regulares para evitar el desbordamiento interior y la pérdida de eficacia del sistema.

La instalación es lavada diariamente después de uso en línea con todo el sistema de recepción.

5.6. Enfriamiento

Se dispone de un intercambiador de placas que funciona con agua helada en contracorriente con el paso de leche líquida, de tal forma que la regulación de caudales permite obtener la temperatura final deseada para el almacenamiento de leche hasta su fabricación estipulada en 6 °C.

5.7. Almacenamiento

La conservación de la leche pretende mantenerla en condiciones de temperatura que impidan el desarrollo de bacterias mesófilas, a una temperatura inferior o igual a 6 °C durante un máximo de 48 horas. En el caso de la leche de vaca el tiempo y temperatura de almacenamiento no deben facilitar el crecimiento bacteriano por encima de 300.000 ufc/ml.

Se realiza la medición de la temperatura de la leche en los tanques de almacenamiento consignando.

Los tanques y tuberías asociadas se diseñan para que puedan ser limpiados de manera eficaz. Los equipos tienen un protocolo de limpieza y desinfección y se comprueba la asepsia de los equipos mediante análisis microbiológico.

5.8. Filtrado

La leche pasa a través de unos filtros de 1mm evitando que pasen cuerpos extraños al pasteurizador.

5.9. Pasteurización (PCC2)

El proceso de pasteurización es el que elimina el riesgo que suponen los gérmenes patógenos no formadores de esporas que puedan estar presentes en la leche cruda. Es un proceso mediante el cual la leche sufre un tratamiento térmico que permite la eliminación de microorganismos patógenos sin modificar las características de la leche. Este tratamiento consiste en una relación temperatura-tiempo.

Algún tipo de bacterias soportan la pasteurización, pero los efectos en el queso son más de tipo visual y de sabor que de riesgo sanitario para su consumo.

En la fábrica se va a emplear una pasteurización por el método HTST. HTST (High Temperatura Short Time): consiste en calentar la leche a una temperatura de entre 72- 73°C durante un periodo de tiempo de entre 15-20 segundos. Es el más empleado para líquidos a granel, ya que expone al alimento a altas temperaturas durante un periodo breve.

Se va a realizar la operación en continuo mediante un intercambiador de placas de 4 cuerpos, que sería el más eficaz para lograr la temperatura deseada. El pasteurizador funcionará con un sistema de control PID (controlador proporcional, integral y derivativo), que consiste en modular los parámetros a partir de la consigna de salida.

La leche llega al intercambiador a una temperatura de 5°C procedente del buffer, que nos permite lograr una alimentación en continuo.

Estudiando la microbiología de la leche, sabemos que el *Clostridium botulinum* consigue eliminarse a 72,1°C durante 15 segundos. Como este proceso es uno de nuestros puntos críticos, nos aseguramos de la pasteurización subiendo las consignas en el PID (74°C – 30 segundos).

Tras entrar en el pasteurizador existe un intercambio de energía en forma de calor entre la leche de salida del pasteurizador, la leche de entrada y el refrigerante. Una vez lograda la temperatura de pasteurización, en la salida, transmite su energía a la leche que entra, hasta que ella se enfríe hasta 30°C, temperatura la cual es ideal para iniciar la coagulación en las cubas.

El tratamiento térmico está diseñado para alcanzar este objetivo, calentando la leche a una temperatura que garantice los 72'1 °C durante el tiempo que tarda en recorrer la tubería de mantenimiento, basándose en las dimensiones de esta y en el caudal de la bomba del pasteurizador, siempre asegurando que el tiempo es >15". Para que esto sea así, el equipo posee una sonda de temperatura que indica la temperatura que alcanza la leche a la salida de la sección del tubo de mantenimiento del pasteurizador y una válvula de desvío automática que impide el paso de leche que no alcanza los 72'1 °C, a cubas, desviándola con la leche cruda para que se vuelva a pasteurizar.

Los valores de trabajo habituales son alrededor de los 73 — 73'5 °C a un caudal entre los 28'5 — 31 m³/h durante 19 — 25". La temperatura de salida de la leche desde el pasteurizador a las cubas es de unos 28 — 31 °C. Existe un gráfico indicador de las temperaturas que se van alcanzando en cada momento. Todo el equipo posee un plan de limpieza y desinfección adecuado.

El gráfico de temperatura se revisa diariamente; la temperatura marcada coincide con la sonda de temperatura que mide realmente la temperatura de pasteurización. Se comprueba diariamente el funcionamiento de la válvula de desvío. Se confirma la limpieza del equipo mediante análisis microbiológico después del uso diario. El equipo de mantenimiento realiza las labores propias de conservación de maquinaria y reemplazo de elementos con periodo de vida útil concreta. La verificación se realiza mediante ensayo de ausencia de fosfatasa alcalina.

5.10. Filtrado

Una vez pasteurizada la leche se manda por las tuberías de la instalación hasta las cubas. En la entrada pasa a través de unos filtros de 0'5 mm evitando que pasen cuerpos extraños a la cuba de fabricación.

5.11. Operaciones en cuba

Esta etapa comprende desde el llenado de la cuba hasta el vaciado de la misma. Durante el llenado de la cuba, en un tiempo no superior a 45 minutos y a una temperatura de 28– 30°C, se adiciona una serie de materias primas y coadyuvantes para el perfecto desarrollo del proceso: disolución de sales de calcio y adición de la flora láctica necesaria para realizar la acidificación de la cuajada. El punto final es la coagulación propiamente dicha, que se realiza

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

mediante la adición de la enzima coagulante quimosina a la leche en la proporción adecuada.

La coagulación se realiza en las cubas de cuajado; dura unos 30 minutos. El coágulo resultante se corta progresivamente mediante unas cuchillas giratorias hasta llegar al tamaño deseado.

El suero liberado de la cuajada, obtenido mediante desuerado parcial de la cuajada, se elimina en parte de la cuba mediante bombeo hasta un tanque de almacenamiento para el suero, donde será posteriormente tratado. (ver diagrama Tratamiento de suero)

La temperatura de la cuajada en el interior de las cubas de cuajado se eleva gradualmente hasta 35'4 – 39'5°C según variedades. Este proceso determina la retracción de los granos y la liberación de suero.

5.12. Desuerado

Previo al llenado de moldes se instala un sistema de desuerado. La función es eliminar todo el suero antes de llegar a la llenadora con la pasta y favorecer la formación regular de ojo mecánico.

De este proceso se libera suero, que pasa primero por unos tamices metálicos de filtrado y posteriormente al tanque de almacenamiento para ser tratado.

5.13. Llenado de moldes

Después del proceso realizado en la cuba se procede al llenado de moldes con la cuajada resultante. Este proceso se realiza de forma automatizada con un distribuidor cilíndrico de porciones de cuajada a la medida del molde que recorre la cinta transportadora inferior. En este distribuidor se colocan columnas filtrantes que ayudan a la separación del suero.

De este proceso también se libera suero, que se almacena en el tanque.

5.14. Pone tapas

Tras el llenado del molde con cuajada, este viaja a través de unas cintas hasta el equipo pone tapas, donde de forma automática se colocan las tapas encima de los respectivos moldes. Tras esta etapa, el queso queda totalmente cubierto y sigue el camino hasta las prensas.

5.15. Prensado

El prensado se realiza de forma gradual en prensas para facilitar la salida de suero del queso.

Es una operación destinada a dar a los quesos la consistencia adecuada, la forma del producto y eliminar el exceso de suero, que se bombea hasta los tanques de almacenamiento con el resto del suero obtenido. Además, mientras se realiza el prensado, el pH del queso disminuye gradualmente en el tiempo, por lo tanto, es importante controlar el nivel de pH a la salida de las prensas. Siendo los márgenes de pH finales entre 4,90 y 5,40.

Además, los operarios deben controlar si el prensado de los quesos ha sido el correcto.

El tiempo de prensado tiene una duración de 2 horas con una presión de 60-100 kg, logrando alcanzar un pH final operativo de 4,80 – 5,40.

5.16. Quita tapas

Tras el prensado, los moldes salen por las cintas y llegan al equipo quita tapas, donde se forma automática se retiran las tapas de los moldes y se trasladan a otras cintas cuyo destino es la lavadora de tapas y moldes. A partir de este momento, el queso vuelve a quedar descubierto.

5.17. Desmoldeo

Los moldes llenos de queso sin tapa pasan a un aparato automático que desmoldea la pieza de queso mediante un soplo de aire comprimido previamente filtrado.

Los quesos que no han sido prensados satisfactoriamente vuelven a la etapa anterior de nuevo.

Las piezas de queso se transportan mediante cinta mecánica hasta la salmuera, mientras que los moldes y tapas se trasladan a un túnel automatizado donde se realiza su lavado para disponer de ellos de nuevo.

5.18. Lavado tapas y moldes

Las tapas y los moldes están en un circuito cerrado en el que tras su uso se lavan en un túnel de lavado y posteriormente pueden iniciar el ciclo para llenarse, o ser almacenados limpios en las prensas. Los moldes limpios almacenados en las prensas siempre vuelven a pasar por el túnel de lavado antes de su uso en el llenado.

Los equipos utilizados, tanto cubas como tuberías y llenadora, poseen un protocolo de limpieza y desinfección, y se verifican dichos lavados dejándolos registrados.

5.19. Salado

El salado es una operación en la cual el queso se introduce en una solución de salmuera, durante un cierto periodo de tiempo.

Este proceso consiste en un intercambio de fluidos entre el queso y la salmuera circundante. En general la difusión de la sal se corresponde con las leyes de difusión de fluidos de distinta presión osmótica. Con el fin de conseguir los siguientes objetivos:

- Dar consistencia a la corteza
- Continuar la expulsión de suero
- Provocar una concentración adecuada de sal en el queso. La dispersión de sal por el interior del queso va a inhibir el desarrollo posterior de ácido y, en consecuencia, influye sobre la multiplicación o no de bacterias patógenas.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La dispersión de sal depende principalmente de la concentración en sal del baño y de la temperatura, así como de la duración del salado. Se vigila diariamente la temperatura (8 – 11°C) y concentración de la salmuera (15 – 17°Brix).

Se controla el tiempo de permanencia, la concentración y la temperatura de la solución. Se valoran los niveles microbiológicos de la salmuera realizando periódicamente analíticas externas e internas.

5.20. Tanque pulmón sucio

La salmuera sigue el circuito cerrado y continuo, pasando por el tanque pulmón sucio, o de salmuera sin filtrar. Desde ahí es enviada a los filtros donde la salmuera es filtrada a través de un conjunto de tierras filtrantes de uso alimentario eliminando las impurezas que pudiera contener.

En el filtrado se generan lodos de depuradora que son gestionados por un gestor autorizado.

5.21. Tanque pulmón limpio

Después de los filtros la salmuera pasa a un tanque pulmón limpio, desde la que se envía de nuevo al saladero correspondiente.

5.22. Tanque mezcla sal

Para formar la salmuera se diluye sal en agua potable, esta salmuera se encuentra en el tanque de salmuera filtrada (también denominada salmuera “limpia”). La salmuera filtrada entra en contacto con el tanque de sal mediante el uso de la bomba aumentando la concentración de sal de la salmuera en caso de ser necesario. Esta operación es realizada por los operarios de saladero los cuales diariamente comprueban la densidad de la salmuera en los saladeros.

En caso de ser necesaria la adición de sal a la salmuera ellos activan la bomba mediante los llamados “pulsos de sal” introduciendo con cada pulso sal en la salmuera filtrada y comprobando posteriormente la densidad de la salmuera. Posteriormente la salmuera filtrada es enviada a los saladeros

5.23. Lavadora de cajas

Las cajas que van a albergar los quesos desde el paletizado hasta su despaletizado en el momento de envasado, se reciben limpias formando palets de 24 cajas.

En el momento de su utilización, se introducen en el circuito del paletizador, por el que antes de entrar en contacto con el queso, pasa por una lavadora de cajas que con un chorro de agua elimina posibles impurezas o suciedad que haya podido coger durante el almacenamiento.

5.24. Paletizado

Tras el salado del queso, se saca de la salmuera y es dirigido hacia el paletizador, donde se colocan los quesos en cajas, y estas se apilan formando palés.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Los quesos se extraen de la salmuera por lotes de fabricación, se paletizan, y se pesa el conjunto. Se adjunta un dispositivo electrónico (TAG) a la etiqueta de cada palé para poder tener informáticamente la trazabilidad de cada unidad de manipulación.

5.25. Oreo

Los palés se llevan al secadero para un proceso de oreo con condiciones de temperatura entre 7 y 14°C, una humedad relativa entre 75 y 95% y una duración de 48 – 72 horas.

Es posible que, durante las fases de salado, paletizado y oreo se produzca algún deterioro puntual por acción mecánica en algunas de las piezas elaboradas.

El producto tierno que no lleva producto antifúngico pasa a la etapa 5.27.

5.26. Antifúngico

Una vez pasada la fase de oreo los quesos se despaletizan y pasan por un baño antifúngico, que evita la proliferación de mohos y levaduras en la corteza del queso durante el proceso de maduración. Posteriormente se paletiza para pasar nuevamente al secadero

Es necesario que el queso haya secado durante 2 – 3 días para que la impregnación de antifúngico sea homogénea y quede mejor adherido al queso.

En estas fabricaciones es necesario tener bien segregados los palés de esta fabricación, para poder evitar contaminación cruzada con otros quesos. Hay que verificar que el número de piezas tras el paletizado y después del antimoho coinciden con las piezas a la salida de prensa y paletizado del saladero.

5.27. Estancia en secadero

El producto que ha pasado por el producto antifúngico se traslada a los secaderos 1 y 2 .

El queso permanece en secadero para que inicie el afinado (pierda humedad) desde 1 a 40 días con condiciones de temperatura entre 7 y 14°C, según la variedad, con volteos regulares que aseguren la homogeneidad del proceso. Una vez que el queso ha permanecido el tiempo estipulado en secadero se realiza su movimiento a cámara de maduración.

5.28. Maduración

Es la parte final del proceso propiamente dicho de fabricación, donde se resuelven los parámetros y características finales del queso: formación de la corteza, humedad del queso, pH, etc. y todo lo relacionado con estos valores (elasticidad de la pasta, formación de aromas, degradación de la caseína, alteración de las grasas, etc.).

La experiencia de fabricación y el conocimiento del equipo frigorífico indicarán las condiciones más adecuadas y ventajosas para obtener un proceso de

maduración aceptable tanto en el tiempo como en el desarrollo de los valores organolépticos del queso.

Se verifica que las condiciones ambientales de las cámaras cumplen los valores preestablecidos como más adecuados al proceso.

Se controlan ciertos parámetros indicadores del proceso (humedad 75 – 95%, Tª a 3 – 9°C). Se anotan las condiciones climáticas de las cámaras en documentación.

5.29. Envasado

Los quesos van a ser envasados, con material film retráctil barrera (BDF), que es una nueva tecnología que combina el envasado en atmosfera modificada (MAP) con un acabado de envase excelente por efecto de la retracción de film que se adapta a la forma y tamaño del producto.

El producto llega a la envasadora, se envuelve en el film y se sella inyectando gas. Después pasa por el túnel de retracción, que por aire caliente disminuye el tamaño del film hasta que se adapta perfectamente al tamaño del producto, logrando así un excelente aspecto final.

Una vez envueltas en film y sellado el envase, las porciones pasan por un túnel de retracción por aire caliente que le da al producto envasado un excelente aspecto final.

Se utilizará este tipo de envasado ya que es el que demandan las cadenas de supermercados actualmente.

5.30. Detector de metales (PCC3)

Una vez envasado el queso al vacío se hace pasar cada unidad envasada por un detector de metales previamente calibrado para el rechazo de metales férricos superiores a 2,2 mm, no férricos superiores a 3,5 mm e inoxidables superiores a 4,0 mm.

5.31. Etiquetado

Tras la comprobación de la ausencia de metales, los quesos se etiquetan. En las etiquetas debe aparecer lo que estipule la normativa vigente.

5.32. Expedición

Se paletizan los quesos ya listos para la expedición y se preparan los envíos.

6. Diseño del proceso productivo secundario

El suero líquido se puede obtener en distintas etapas del proceso productivo de elaboración de quesos de pasta prensada. Se trata de las fases de: operaciones en cuba, desuerado, llenado de moldes y prensado. El suero bruto contiene partículas de pasta de queso y materia grasa.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



6.2. Almacenamiento de suero bruto

El suero líquido se almacena en tanques específicos para cada variedad según la especie, a medida que se va obteniendo. Seguidamente se procede a su tratamiento en las etapas siguientes en un plazo de 4 horas.

6.3. Separación de finos

El suero almacenado en el tanque tiene un cierto contenido de materia grasa y pequeños corpúsculos denominados “finos”.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

El proceso de separación de finos es el siguiente: el suero bruto pasa del tanque a un separador centrífugo que consta de un cilindro y una malla de polietileno de 40 micras, que por centrifugación separan el suero que pasa por otro filtro de acero inoxidable y sigue a la etapa 6.3. de manera continua y los finos se almacenan en sacos, etapa 6.11.

6.4. Desnatado

El suero bruto sin los finos tiene cierta cantidad de materia grasa que tiene que ser retirada antes de la concentración. Un sistema de bombeo alimenta las desnatadoras centrífugas con el suero filtrado anteriormente. La separación del suero bruto en suero desnatado y nata se produce de forma continua. Las desnatadoras realizan descargas temporales de restos de finos que son residuo que va a desagüe (lodos).

La nata obtenida en el proceso pasa a un depósito específico.

6.5. Almacenamiento de suero desnatado

El suero libre de finos y de nata ya se encuentra en condiciones adecuadas para su proceso de concentración. Este suero es almacenado en un tanque hasta su tratamiento en la planta de ultrafiltración y ósmosis inversa en un plazo de 48 horas.

6.6. Filtrado

El suero procedente del tanque pasa por un filtro que se encuentra en la entrada de la planta de concentración. El filtrado se realiza a través de un cilindro de acero inoxidable y un saco de polipropileno.

6.7. Concentrado de suero

El proceso de concentración de suero libre de finos y desnatado consiste en la retirada del permeado que contiene (agua que se ha eliminado del suero), obteniéndose un suero con la práctica totalidad de sus sales, pero menos diluidas. Contiene valores más altos de grasa, proteína, lactosa y extracto seco.

Una vez que entra el suero en la planta de concentrado se regula su pH con ayuda de CO₂ y finalmente se recogerá en un depósito de nivel constante que abastecerá a la Planta de Concentración.

Se dispone de una planta con un caudal de hasta 30.000 litros/hora. El sistema de concentración es a través de Ósmosis Inversa y Nano Filtración.

6.8. Almacenamiento de suero concentrado

Una vez se ha concentrado el suero, éste se hace pasar por un enfriador de placas en contracorriente con agua helada y se almacena a una temperatura <12°C en tanques isoterms específicos según variedad hasta su expedición, en un plazo máximo de 72 horas.

6.9. Expedición de concentrado

El suero concentrado resultante se utilizará como materia prima en otros procesos lácteos, pudiendo venderse fuera de la planta.

El suero concentrado se carga en un camión isoterma a una temperatura <math><12^{\circ}\text{C}</math>.

6.10. Almacenamiento nata bruta

La nata bruta se almacena en el tanque a una temperatura inferior a 15°C . La nata obtenida será utilizada de nuevo en el proceso productivo.

7. Programación de las limpiezas

Para cumplir con las condiciones higiénico-sanitarias de la industria alimentaria y mantener la planta limpia y reducir al máximo el riesgo por contaminación, se realizará un plan de limpiezas.

- Recepción de leche:
Al finalizar la recepción cada día se lavan los tanques con sosa y por la mañana antes de meter leche se desinfecta. Cada 15 días, se hace una desinfección de sosa y acido. Teniendo especial atención a eliminar todos los residuos de la limpieza y desinfección.
- Cubas: se realiza la limpieza intermedia a las 14 cubas (7+7) y una limpieza final al acabar la producción diaria. Los domingos se limpia más, tanto las cubas como la llenadora.
- Prensas: Se limpian los domingos y una vez al año se hace una limpieza y mantenimiento general de la sala
- Saladero/Paletizador: Una vez al año se vacía el saladero y se hace limpieza enzimática.
- Cámaras: Se limpian y friegan semanalmente y se hace un mantenimiento anual.
- Zonas comunes (pasillos de producción, almacenes...): Estas limpiezas se realizan los domingos.

Las limpiezas anteriormente citadas son las que realizarán los operarios de la planta. Además, se contratará una empresa de limpieza externa que limpiará diariamente los vestuarios, oficinas, comedor...

8. Plan analítico

Se basa en una programación para hacer controles microbiológicos y fisicoquímicos de distintos aspectos de la planta, para asegurarse del cumplimiento de la normativa de calidad.

Además, todas las materias primas que se utilizan en la elaboración del queso tienen que venir con un certificado de análisis de cada lote.

8.1. En la recepción de leche

Es el momento que la leche cruda entra en la planta y además un punto crítico por peligro de contaminación por residuos de antibióticos. Se harán análisis de la leche, en las cisternas y en los tanques.

- **Coliformes / E. coli (según uso)**
- **Aerobios (según uso)**
- **Mohos / Levaduras (según uso)**
- **S. aureus (según uso)**
- **Clostridios butíricos (según uso)**
- **Psicrófilos (según uso)**
- **Reductasa (diario)**

8.2. En el proceso productivo

- Leche pasteurizada, se analizará la microbiología, y por la prueba de la fosfatasa alcalina, si la pasteurización ha sido correcta.
Además, se coge muestra de leche de cada cuba y se compara su calidad con la del tanque. Así comprobamos si la agitación y los empujes de agua han sido los correctos.
- Cuaja inicial en cuba y sin suero a la llenadora, diariamente:
 - Coliformes / E. coli
 - Mohos / Levaduras
 - S. aureus
 - Queso en las prensas: se medirá el pH, pero esta tarea la realizará los propios operarios
 - Queso a la salida del saladero: se cogerá un queso diario y se analizará:
 - Sal
 - Grasa
 - Proteína
 - Extracto seco
 - Microbiología
 - Nata: se toma una muestra diaria para analizar la microbiología y comprobar que las pasteurizaciones son correctas. Y varias muestras al día para regular el porcentaje de grasa.
 - Suero: se analiza el suero bruto, desnatado y concentrado, la calidad (grasa, proteína, extracto seco...), acidez, pH, temperatura, nitritos y nitratos y luego en el camión cisterna, si tiene trazas.

8.3. Varios de producción

- Salmuera: se hacen análisis microbiológicos:
 - Coliformes / *E. coli* (diario)
 - Aerobios (semanal)
 - Mohos / Levaduras (semanal)
 - *S. aureus* (semanal)Además de la acidez, el pH y los peróxidos.
- Agua industrial:
 - Coliformes / *E. coli* (semanal)
 - Aerobios (semanal)
- También se analiza la conductividad, color, olor, sabor, dureza, cloro, pH y turbidez
 - Agua de la arqueta: se analizará una vez por semana para asegurar que el agua que se vierte a la red publica es la indicada. Analizarán el DQO, fosforo y nitrógeno.
 - Manipuladores: Se toman frotis de las manos o los guantes para comprobar que estén limpios.
 - Coliformes / *E. coli* (semanal)
 - *Listeria* (mensaul)
 - *S. aureus* (semanal)
 - Superficies: de cintas, arquetas, cajas de plástico, tanques, cubas, útiles, prensas, tapas, moldes...
 - Coliformes / *E. coli*
 - Aerobios
 - Mohos / Levaduras
 - *Listeria*

Dependiendo de la superficie, se harán análisis diarios, semanales o quincenales.

8.4. Control de limpiezas

- CIP de limpieza: comprobar que está dentro del rango de concentración
- Sosa: comprobar la conductividad
- Comprobar que todas las limpiezas son efectivas
- Comprobar que los aclarados son efectivos y no quedan restos de detergentes.

9. Maquinaria y equipos

Para poder determinar la superficie de cada una de las zonas existentes en la fábrica, hemos de conocer las dimensiones de los elementos que hay en ellas, es decir, debemos saber el tamaño de máquinas, estanterías de almacenaje y resto de elementos.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

A continuación, describimos detalladamente todas estas características:

9.1. Recepción, almacenamiento y tratamiento de suero

➤ Mangueras azules:

Mangueras de caucho natural y con un diámetro de 96mm. Soportan temperaturas de -30 a 80 °C. Su función es transportar la leche desde la cisterna hasta la planta, sin riesgo de contaminación.



➤ Filtro de leche después de la recepción:

• Características técnicas:

- Tipo: Escuadra
- Material: Acero inoxidable
- Luz: 0,4 mm
- Fluido filtrado: Leche

➤ Bomba de alimentación:

Son las bombas de entrada a los TR. Contaremos con 3 líneas con 3 bombas centrífugas que mueven 50.000 L/h.

• Características técnicas:

- Temperatura ambiente de trabajo: -20 – 60°C
- Potencia: 85 – 260 VAC
- Frecuencia: 50 – 60 Hz
- Presión: 3 bar
- Velocidad ajustable



• Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
300	200	400	2

➤ Tanques de recepción:

La industria contará con 2 tanques de recepción de 18.000L, que mantienen la leche a una temperatura de entre 3 y 10 °C.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

No serán necesario tanques de más capacidad ya que la leche no permanecerá en ellos durante mucho tiempo, tan solo recepcionan la leche y posteriormente pasa a la higienizadora y de ahí a los TC, que es donde se prepara la leche para posteriormente fabricar queso.

Estos tanques tienen de 3 sensores a diferentes alturas (abajo, medio y arriba) para indicar la cantidad de leche que contiene. Cuando el segundo sensor está activado, el agitador se enciende.

- Características técnicas:

- Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza.
- La unión de los fondos superior e inferior se realiza con rebordeo perimetral para evitar aristas vivas.
- El diseño interior, soldaduras, conexiones, accesorios, etc. permite una correcta limpieza CIP.
- Aislamiento optimizado no higroscópico que permite el mantenimiento del producto a la temperatura requerida.
- Aislamiento protegido por forro de inoxidable soldado para evitar penetraciones de agua, conservando una buena aptitud para la dilatación sin deformaciones.
- Ejecución en acero inoxidable AISI-304 para todos los componentes del depósito.
- Soldaduras realizadas mediante sistema automático y manual con protección de gas inerte.
- Presión máxima de trabajo 4 bar, 2.5 bar con vapor.
- 3 sensores de nivel
- Toma muestras
- Conexión sonda temperatura



- Dimensiones:

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
2400	2400	4,75	2

➤ **Bomba del TR a la higienizadora:**

Trabaja a un caudal de 60.000 L/h, y a una presión de 1,5 bar.

- **Características técnicas:**

Es la misma bomba que la de recepción, pero tiene otros parámetros de trabajo

- **Dimensiones:**

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
400	300	400	1

➤ **Higienizadora:**

Es una centrífuga de alta velocidad que es alimentada bajo presión, evitando los glóbulos de grasa. La amplia superficie para la elaboración y expulsión extremadamente rápida de los fangos garantizan una eficacia en las separaciones y en la higienización.

- **Características técnicas:**

- Velocidad nominal máxima admisible por el tambor: 4800 rpm.
- Densidad máxima admisible por el producto: 1 kg/dm³.
- Líquido pesado: 1 kg/dm³
- Sólidos: 1,1 kg/dm³
- Temperaturas mínima y máxima de producto: 5-95 °C
- Caudal máximo: 55 m³/h
- Tambor de acero inoxidable de elevada resistencia y armazón revestido con acero inoxidable.

Dispositivo de programación del ciclo de trabajo y descarga.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Durante el periodo de descarga no se corta la alimentación.
- Volumen de descarga: 25 ±2 L
- Sistemas de seguridad para evitar sobre calentamientos. Se hace descarga automáticamente a la media hora de no pasar producto para que no se caliente.
- Posibilidad de inserción en el circuito C.I.P
- Consumo: 90 A
- Presión de salida: 2,4 – 4 bar
- Reducción de células somáticas de 85%
- **Dimensiones:**



Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
1500	750	2000	1

➤ **Enfriador de placas**

El enfriador de placas se encarga de enfriar la leche desde la temperatura ambiente hasta los 6 grados necesarios para almacenamiento mediante la recirculación de agua helada. En primer lugar, se realiza un preenfriamiento con agua del grifo y en la etapa final se refrigera con agua helada.

- **Características técnicas:**
 - Capacidad nominal: 491,7 kW
 - Superficie de intercambio: 49,2 m²
 - Presión de trabajo: 10 bar
 - Presión prueba equilibrio: 14,8 bar
 - Presión diferencial: 12 bar
 - Volumen lado 1 / lado 2 : 63,3 litros / 63,3 litros
 - Temperatura de trabajo: 0-95 °C

- **Dimensiones:**

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
1800	1320	2000	1

➤ **Tanques almacenamiento:**

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La industria contará con 3 tanques de almacenamiento de 56.500 L, que mantienen la leche a una temperatura de entre 5 y 6 °C. Además, deben de 3 sensores a diferentes alturas (abajo, medio y arriba) para indicar la cantidad de leche que contiene. Cuando el segundo sensor está activado, el agitador se enciende.

- Características técnicas:

- Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza.
- La unión de los fondos superior e inferior se realiza con rebordeo perimetral para evitar aristas vivas.
- El diseño interior, soldaduras, conexiones, accesorios, etc. permite una correcta limpieza CIP.
- Aislamiento optimizado no higroscópico que permite el mantenimiento del producto a la temperatura requerida.
- Aislamiento protegido por forro de inoxidable soldado para evitar penetraciones de agua, conservando una buena aptitud para la dilatación sin deformaciones.
- Ejecución en acero inoxidable AISI-304 para todos los componentes del depósito.
- Soldaduras realizadas mediante sistema automático y manual con protección de gas inerte.
- Presión máxima de trabajo 4 bar, 2.5 bar con vapor.
- 3 sensores de nivel
- Toma muestras
- Conexión sonda temperatura
- Suspendido sobre 4 patas de acero inoxidable de un metro de altura

- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
4000	4000	4000	3

➤ Bombas a pasteurizador:

Esta bomba trabajará a 30.000 L/h y a una presión de 2,5 bares.

- Características técnicas:

Es la misma bomba que la de recepción, pero tiene otros parámetros de trabajo

- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
400	300	400	3

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

➤ **Tanque de suero bruto**

La industria contará con un tanque de almacenamiento de suero bruto, que tendrá capacidad para 40.000 L

• **Características técnicas:**

- Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza.
- La unión de los fondos superior e inferior se realiza con rebordeo perimetral para evitar aristas vivas.
- El diseño interior, soldaduras, conexiones, accesorios, etc. permite una correcta limpieza CIP.
- Aislamiento optimizado no higroscópico que permite el mantenimiento del producto a la temperatura requerida.
- Aislamiento protegido por forro de inoxidable soldado para evitar penetraciones de agua, conservando una buena aptitud para la dilatación sin deformaciones.
- Ejecución en acero inoxidable AISI-304 para todos los componentes del depósito.
- Soldaduras realizadas mediante sistema automático y manual con protección de gas inerte.
- Presión máxima de trabajo 4 bar, 2.5 bar con vapor.
- Toma muestras
- Conexión sonda temperatura
- Suspendido sobre 4 patas de acero inoxidable de un metro de altura

• **Dimensiones:**

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
2000	2000	1850	1

➤ **Separador centrífugo:** que consta de un cilindro y una malla de polietileno de 40 micras, que por centrifugación separan el suero que pasa por otro filtro de acero inoxidable

➤ **Desnatadora:**

Equipo que separa la grasa del suero, lo hará en un porcentaje de 0,6 % de nata.

• **Características técnicas:**

- Potencia del motor: 55 kW
- Fuerza centrífuga: 1,1 kg/dm³

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Presión de salida: 2,4 – 4 bares

- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
3600	3600	5000	1

➤ **Tanque de nata**

- Características técnicas:

- Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m³
- Temperatura máx./min de limpieza: 10/85 °C
- Deposito climatizado
- Volumen: 5.000 L
- Presión: 4 atm

- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
1700	1700	3500	1

➤ **Tanque de suero desnatado**

- Características técnicas:

- Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m³
- Temperatura máx./min de limpieza: 10/85 °C
- Deposito climatizado
- Volumen: 33.900 L
- Presión: 4 atm

- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
4800	4800	5500	1

➤ **Planta de concentración**

Contaremos con una tecnología de membranas, un método que se utiliza a niveles iónicos y moleculares. Contaremos con 3 membranas de separación, 2 de osmosis inversa y 1 de nano filtración. Las técnicas citadas se caracterizan por realizar una filtración por membranas según un flujo cruzado. La solución alimento se fuerza a pasar a través de una membrana bajo presión. La solución

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

se hace circular sobre una membrana y los sólidos (retenido) se retienen mientras que el permeado pasa a través de ella. Las membranas se clasifican por su peso molecular de corte, que se identifica con el peso molecular de la molécula más pequeña que no pasa a través de la membrana. Sin embargo, debido a distintas interacciones, una membrana no puede ser seleccionada únicamente sobre la base del peso molecular de corte.

- Características técnicas:

- a) Ósmosis inversa (OI): Se utiliza para la deshidratación del lactosuero

- Contará con loop 1 (mayor trabajo) y loop 2
- Concentración de soluciones por eliminación de agua
- Presión: 30-60 bar
- Concentrado: Bacterias, grasa, proteínas, lactosa, sales minerales
- Permeado: Agua
- Tamaño del poro de la membrana: $10^{-4} - 10^{-3} \mu\text{m}$

- b) Nano filtración (NF): Se utiliza para la desalineación parcial del lactosuero

- Será el loop 3
- Concentración de componentes orgánicos por eliminación de parte de iones monovalentes como el sodio y cloruros (desmineralización parcial)
- Presión: 20-40 bar
- Concentrado: Bacterias, grasa, proteínas, lactosa, sales minerales
- Permeado: Agua y sales minerales
- Tamaño del poro de la membrana: $10^{-3} - 10^{-2} \mu\text{m}$

El diseño de estos módulos de filtración es enrollado en espiral.

Un elemento enrollado en espiral contiene una o más membranas "sobre de correos", cada una de las cuales contiene dos capas de membrana separadas por un material poroso que conduce al permeado. Este último material, denominado canal espaciador de permeado, permite que fluya libremente el permeado que pasa a través de la membrana. Las dos capas de membrana con el canal espaciador entre ellas son selladas con adhesivo en los dos extremos y un final para formar la membrana "sobre". El extremo abierto de esta especie de "sobre" se conecta y sella en un tubo perforado colector de permeado.

Una malla de material plástico, que actúa como canal de flujo de la solución alimento a través del sistema y que es conocido como canal espaciador del alimento, se coloca en contacto con una cara de cada membrana “sobre”. Debido al diseño de malla los espaciadores de alimento también actúan como generadores de turbulencia para mantener la membrana limpia, aunque se manejen velocidades relativamente bajas.

El conjunto entero está enrollado alrededor del tubo perforado colector de permeado para formar así la membrana enrollada en espiral. Este tipo de membrana está equipada con un dispositivo que se sitúa entre los extremos de los elementos de membrana para prevenir que la velocidad del fluido tratado provoque que las capas se taponen.

La membrana y el material espaciador de permeado son de polímeros.



- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
4800	4800	5500	1

➤ **Tanque de suero final**

- Características técnicas:

- Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m³
- Temperatura máx./min de limpieza: 10/85 °C
- Deposito climatizado
- Volumen: 81.000 L
- Presión: 4 atm
- Conexión sonda temperatura
- Suspendido sobre 4 patas de acero inoxidable de un metro de altura

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
4000	10000	4000	1

- Material auxiliar

- Palos toma muestras: herramienta que permite a los trabajadores de recepción coger la muestra de leche de la cisterna antes de ser descargada



- Arnés: material de seguridad, obligatorio por PRL, para que los trabajadores con formación en alturas puedan subir a la cisterna a coger la muestra.



- Llaves como la pico pato, para cambiar tuberías y mover codos.



Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

9.2. Zona de cubas y prensas

➤ Pasteurizador

Efectúa un tratamiento térmico, reduciendo los agentes patógenos y estabilizando la flora microbiana presente en la leche. Garantiza un óptimo aprovechamiento energético, obteniendo recuperaciones térmicas de hasta el 92%.

- Características técnicas
 - Superficie de contacto: 312 m²
 - 4 cuerpos
 - Circuito de calor por agua caliente
 - Tiene tubo de mantenimiento
 - Sistema de control PID



- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
1500	2500	4000	1

➤ Bomba a cubas

Esta bomba se sitúa a la salida del pasteurizador

- Características técnicas:
 - Temperatura ambiente de trabajo: -20 – 60°C
 - Potencia: 85 – 260 VAC
 - Frecuencia: 50 – 60 Hz
 - Presión: 3 bar
 - Velocidad ajustable
- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
400	300	300	1

➤ Anillo de conducción

Diámetro: 80

DN80, válvulas mix proof de doble asiento

➤ Cubas

Se necesitarán 4 cubas de 15000 L de capacidad máxima.

- Características técnicas:

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- La forma especial de las cubas, con liras con « lame de rasoir » de alto rendimiento, el sistema de variación de velocidad y sus correctas dimensiones permiten obtener un grano de cuajada homogéneo y del tamaño deseado y apreciado.
- La forma bicircular de la cuba interior permite evitar los ángulos muertos de corte.
- El diseño de las palas de batido permite dar un movimiento ascendente de los granos, hacia la pared de la cuba, en una agitación homogénea y eficaz.
- Higiene: ninguna pieza mecánica en el fondo de la cuba.
- Limpieza CIP de la cuba.
- Las liras pendulares permiten evitar las zonas no cortadas de cuajada y la presencia de piezas de fijación en fondo (trípodes, soportes, etc).
- Climatizaciones independientes en el fondo y la virola para calentamiento y enfriamiento (agua fría, agua caliente o vapor).
- Material en acero inoxidable AISI-304.
- Entrada anti-espuma de leche.
- Variador de velocidad electrónico con indicador Digital.
- Lámpara y mirilla.
- Sistema de calentamiento/Enfriamiento.
- Bolas de limpieza.
- Patas regulables en altura.
- Regleta de nivel
- Inversor de giro automático temporizado.
- Boca de hombre con rejilla de seguridad y parada mecánica.
- Termómetro digital.
- Desaireador con malla anti-insectos y bandeja de recogida de condensados canalizado.
- Salidas de producto con válvula automática neumática.
- 2 válvulas manuales de Desuerado Proporcional
- Material en contacto con el producto en acero inoxidable AISI-316.
- Sistema de control automático de proceso (tiempos de corte y agitación, sistema de pesada, temperatura) "Tecno-control".
- Plataforma de acceso.
- Rampa de limpieza de las liras.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Suplemento de patas.
- Colector de acoplo a Bomba Lobular
- Sistema de Calentamiento de Apoyo
- Desuerado:
 - o Con cestón filtrante.
 - o Con salidas proporcionales automáticas.



- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
4500	2500	4000	4

➤ **Cogemuestras**

Misma herramienta que en la recepción y permite a los trabajadores coger muestras de las cubas, tanto del suero, como de la leche o la cuajada.

➤ **Desuerador**

- Características técnicas
 - Desuerador rotativo
 - 1 mm de abertura
 - Velocidad de giro ajustable
 - Material: acero inoxidable

- Dimensiones

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
750	500	1750	1

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

➤ **Llenadora:**

Necesitaremos una llenadora rotativa de 12 tubos para la elaboración de quesos de pasta prensada, con la capacidad de producir 15000 unidades/hora.

Que permita trabajar en continuo y obtener productos homogéneos y variar el peso de los quesos cambiando la altura de la cuchilla de corte

• **Características técnicas:**

- Llenadora estática de tubos cilíndricos, para formato de quesos redondos.
- Cambio de altura, ajuste de regla de forma manual.
- Sistema de Pre-moldes Telescópico
- Grandes Capacidades de Producción
- Moldeo automático y continuo
- Bomba de suero y C.I.P
- Bomba Lobular de alimentación
- Potencia 3,6 kW/h
- Dentro de los tubos cilíndricos cuenta con unos premoldes

• **Dimensiones:**

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
2000	2000	4000	1

➤ **Mangueras**

Mangueras azules de caucho natural y con un diámetro de 51 mm. Soportan temperaturas de -30 a 80 °C. Su función es transportar agua y productos de limpieza para limpiar las cubas y la llenadora. También contaremos con este tipo de mangueras en la zona de prensas

9.3. Zona de prensas

➤ **Moldes**

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Contaremos con moldes cilíndricos de 23 cm de diámetro y 17 cm de alto de polipropileno.



➤ **Cintas**

Azules de polipropileno, con una anchura de 24 cm.

➤ **Ponetapas**

Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 304 sobre bastidor autoportante, a excepción de las zonas de fricción construidas en plástico alimentario.

Posee un dosificador de entrada que limitará el acceso de los moldes. Una vez los moldes se encuentren en la máquina, un centrador los situará en la posición exacta para la recepción de la tapadera. A continuación, un sistema de carro recogerá las tapaderas que se encuentran situadas en un transportador paralelo, y con gran exactitud colocará las tapaderas en los moldes.

1 bastidor autoportante.

2 dosificadores

2 centradores por guías.

1 sistema de carro con cilindro, mordazas y antigiros.

1 cuadro en acero inoxidable para el alojamiento de neumática.

Protecciones

• **Características técnicas:**

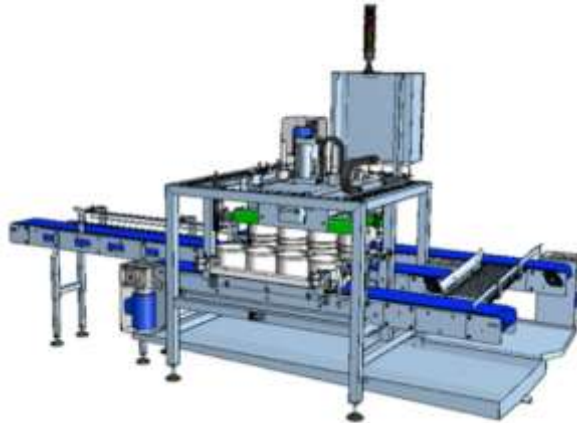
- Temperatura ambiente de trabajo: -20 – 60°C
- Potencia: 85 – 260 VAC
- Frecuencia: 50 – 60 Hz
- 1 bastidor autoportante.
- 2 dosificadores
- 2 centradores por guías.
- 1 sistema de carro con cilindro, mordazas y antigiros.
- 1 cuadro en acero inoxidable para el alojamiento de neumática.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Protecciones



- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
1000	750	1700	1

➤ **Prensas automáticas**

Serán necesarias prensas de colchón multi altura. Contaremos con 5 prensas dobles, un total de 10.

Máquina diseñada y patentada en su totalidad, construida en acero inoxidable AISI 304 para la realización automática del proceso de prensado de los moldes con su tapadera, llenos de cuajada provenientes de la llenadora.

El término de “colchón” se refiere al sistema empleado para obtener uniformidad de fuerza necesaria para el prensado de los quesos. Esta fuerza se consigue dando presión al aire que contienen las mangueras plásticas sobre una manta de material alimentario a manera de colchón que, en contacto con las tapaderas de los moldes de cuajada, y mediante la fuerza aplicada por cilindros y balones neumáticos, se consigue el prensado final. Mientras que el término “en alturas” define la posibilidad de realizar la operación de prensado a dos alturas distintas dentro de la misma máquina, por lo que la capacidad de moldes en su interior es del doble que en una prensa simple.

Se dispone, por cada altura de la prensa, de una cinta transportadora en polipropileno, formada de unión de eslabones de superficie abierta, que facilita la evacuación del suero.

- Características técnicas:
 - Cada prensa tendrá una capacidad máxima de 280 moldes: 8 (ancho) x 35 (largo)
 - La fuerza que se ejerce es de 55000 kg/molde

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Presión: 4 bar.
- 10 balones neumáticos
- Con canaleta de recogida de suero
- Regulador general neumático



- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
9000	2000	2800	5

➤ Quita tapas

- Características técnicas:
 - Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 304 sobre bastidor autoportante, a excepción de las zonas de fricción construidas en plástico alimentario.
 - Posee un dosificador de entrada que limitará el acceso de los moldes con tapadera. Una vez los moldes se encuentren en la máquina, un centrador los situará en la posición exacta para la retirada de la tapadera. A continuación, un sistema de carro recogerá las tapaderas de los moldes y las situará en un transportador paralelo, para el envío de los moldes y tapaderas por separado a posteriores procesos.
 - Esta máquina puede incorporar el sistema de volteo de moldes para su envía hacia en desmoldeo ya volteados.
 - 1 bastidor autoportante.
 - 2 dosificadores
 - 2 centradores por guías.
 - 1 sistema de carro con cilindro, mordazas y antiguos.
 - 1 cuadro en acero inoxidable para el alojamiento de neumática.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Protecciones
- Potencia: 35 kW
- Tensión: 400 V
- Frecuencia: 50 HZ
- Peso: 2300 kg



- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
1300	800	1700	1

➤ **Desmoldeo**

Máquina automática, encargada de la extracción del queso de los moldes individuales provenientes del sistema de prensado.

Construida en acero Inoxidable AISI 304 y plásticos técnicos alimentarios, junto con los elementos neumáticos necesarios para su correcto funcionamiento.

Los moldes deben llegar volteados tras haberles retirado la tapadera. Estos serán introducidos en las campanas de extracción, y por medio de aire comprimido se consigue que el queso deslice y se desprege del molde: se puede proceder retirando el molde y dejando el queso en la cinta, o bien enviando el queso a una cinta inferior tras el desmoldeo, para conducirlo a la zona del saladero.

Posteriormente y de forma automática los moldes serán enviados en esta misma posición a la lavadora.

- Características técnicas:

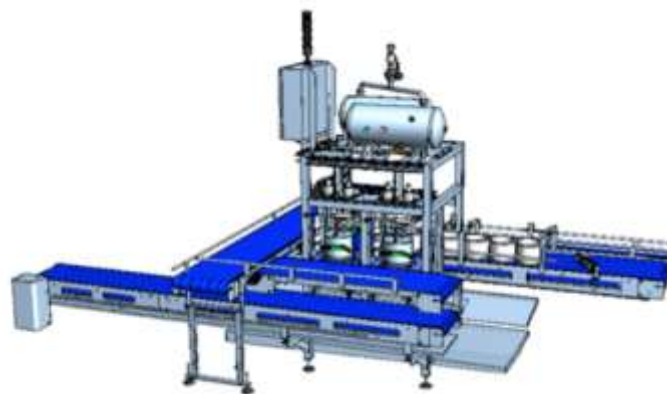
- Potencia: 35 kW
- Tensión: 400 V
- Frecuencia: 50 HZ

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Rendimientos aproximados de desmoldeado: de 900 a 1.500 ± 5% piezas/hora con distintas capacidades, según formatos y necesidades.
- 1 bastidor autoportante de unión modular.
- Dosificadores, centradores, lectores, etc.
- Campanas individuales.
- 1 cuadro para la neumática en acero inoxidable.
- Calderín presurizado y timbrado, filtro micronizado, regulación neumática.
- 1 cuadro para la electrónica – electricidad en acero inoxidable.
- 1 pantalla táctil



- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
1000	900	1700	1

➤ Lavamoldes

- Características técnicas:
 - Circuitos y boquillas rociadoras construidas en acero inoxidable.
 - Variación de velocidad para poder adaptar la capacidad de la máquina a los distintos formatos.
 - La Lavadora está realizada completamente en acero inoxidable y plásticos técnicos.
 - Asegura la perfecta limpieza de los moldes y tapas de manera automática.
 - La lavadora es autolimpiable garantizando que no haya contaminaciones en el interior

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

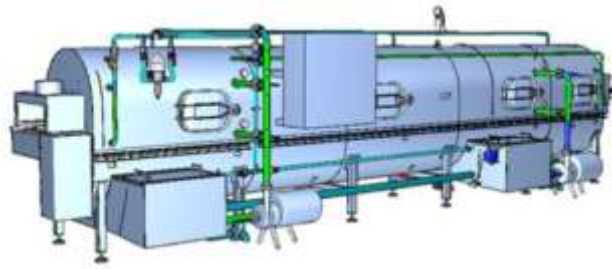
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- El agua de aclarado final se recicla en el aclarado inicial.
- Incorporación de dos secciones de escurrido. Opcionalmente dotadas de un potente ciclón que evita mezclas de productos de limpieza con agua, lo que repercute en un elevado coste de mantenimiento y vapor.
- El control de temperatura se produce de forma automática.
- Ejecución totalmente estanca con bocas de hombre de gran dimensión y estancas.
- Presión de lavado asegurada por dos bombas (Modelos a partir de 1.000 p/h 3 bombas). De gran caudal.
- Circuitos y boquillas rociadoras construidas en acero inoxidable.
- Variación de velocidad para poder adaptar la capacidad de la máquina a los distintos formatos.
- Sistema de calentamiento formado por:
 - o Válvula Automática Todo/Nada de regulación de Vapor
 - o Válvula de asiento
 - o Filtro de vapor
 - o Salida de condensados
 - o Bolas de auto limpieza lavadora
- Sistema de dosificación desinfectante
- Sistema de calentamiento mediante intercambiador a placas o Tubular
- Pantalla táctil + autómeta
- Colector de entrada de agua completo
- Armario eléctrico completo en Acero Inox.
- Depósitos de acumulación con doble filtro
- Patas regulables en altura
- Sistema de dosificación de detergente (medición en milisiemens.)
- Guías laterales abatibles, para moldes pequeños
- Guías centrales abatibles, para moldes y bandejas
- Ciclones y secciones de escurrido
- Sondas de nivel para control de los Baños
- Potencia: 35 kW
- Tensión: 400 V
- Frecuencia: 50 HZ

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
2000	1000	1600	1

9.4. Zona de saladero

➤ Piscina de inmersión en salmuera

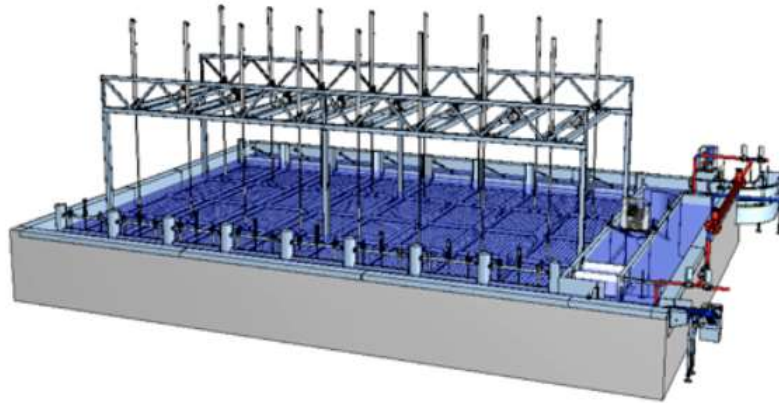
Piscina de salmuera de 102 m³ con 4 cestones, compuestos de 10 bandejas cada uno, las cuales tienen una capacidad máxima de 175 quesos. Por tanto, la capacidad del saladero es de 7.000 quesos.

Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 316, diseñada con diferentes niveles, cuya función es el salado de los quesos, introduciéndose en el interior de la salmuera.

Los quesos provenientes del desmoldeo, se van deslizando al interior de los diferentes niveles de los cestones. Una vez se haya completado el cestón descenderá para iniciar el proceso con el siguiente nivel.

Para el proceso de extracción de quesos del saladero se hará el sistema inverso, subiendo los cestones hasta que el nivel del cestón correspondiente quede en el lugar adecuado de extracción llegando los quesos al canal de salida para ser conducidos de forma automática hacia las cintas de transporte exteriores, para los siguientes tratamientos

- Control de Temperatura en automático.
- Filtración en automático.
- Microfiltración por membranas.
- Adición de sal en automático (Salmuera a saturación)



- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
8000	4000	3200	1

➤ **Tanque de salmuera sucia**

- Características técnicas:
 - Tipo: TEPI
 - Material: A316 / A304
 - Peso: 6715 kg
 - Capacidad: 13.000 L
 - Densidad: 1180 kg/m³
 - Temperatura máx./min: 85 °C / 20°C

- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
2000	2000	4000	1

➤ **Tanque de salmuera limpia**

- Características técnicas:

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Tipo: TEPI
- Material: A316 / A304
- Peso: 6715 kg
- Capacidad: 13.000 L
- Densidad: 1180 kg/m³
- Temperatura máx./min: 85 °C / 20°C

- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
2000	2000	4000	1

➤ **Tanque de sal**

Tiene una capacidad para 17 toneladas de sal

- Características técnicas:

- Tipo: TEPI
- Material: A316 / A304
- Capacidad: 8.000 L
- Densidad: 1180 kg/m³
- Temperatura máx./min: 85 °C / 20°C

- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
1600	1600	4200	1

➤ **Filtro de diatomeas**

- Características técnicas:

- Preparación de la mezcla coadyuvante de diatomeas de forma homogénea y rápida.
- Formación de la precapa en pocos minutos gracias a la utilización de un recipiente provisto de electro agitador.
- Ciclos de filtración notablemente prolongados con elevada economía de



Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

tierras de diatomeas, gracias al sistema de dosificación proporcional que se obtiene mediante la bomba regulable y del tipo de membrana.

- Posibilidad de esterilización mediante la introducción de vapor directo.
- Posibilidad de filtración a temperatura comprendida entre -20° C y 110° C.
- Posibilidad de filtración en ambiente reductor.
- Extrema facilidad de manejo.
- Mínimas dimensiones.
- Campana desmontable para la descarga y la limpieza de las placas.
- Paquete filtrante que se puede inclinar para la descarga
- Filtro Monobloc que comprende los dispositivos de filtración, de dosificación del coadyuvante, la bomba, la entubación y las válvulas de servicio.
- Placas filtrantes horizontales, de forma circular, formadas por un disco de chapa en inox, y malla filtrante de acero inox AISI-316 de 80 micras de tamaño de poro. Las placas están montadas sobre un eje colector vertical.
- Dosificador del coadyuvante de filtración: formado por un contenedor que recibe la tierra de diatomeas en estado seco y mediante un agitador de giro lento forma la mezcla idónea para el aluvionado. En la parte superior del contenedor se encuentra fijada la bomba dosificadora.
- En la estructura de unión de las secciones filtrantes y de preparación de coadyuvante de filtración se encuentran colocados los siguientes elementos:
 - o Electrobomba de alimentación del filtro, del tipo centrífuga con cierre mecánico, totalmente construida en acero inoxidable AISI – 304.
 - o Entubación de unión entre los distintos elementos, en acero inoxidable AISI –304.
 - o Válvula de interceptación y regulación de flujo, en acero inoxidable AISI – 304.
 - o Mirillas iluminadas en la entrada y salida del filtrado.
 - o Indicador instantáneo del caudal en hectolitros.
 - o Manómetro de control.
 - o Válvula de seguridad de sobrepresión.
 - o Valvulería en acero inoxidable.

- Dispositivo para la filtración de los residuos en la parte exterior de la campana. Para la filtración del residuo se utiliza la bomba de alimentación
- Tipo: TEPI
- Capacidad: 8.000 L
- Densidad: 1180 kg/m³
- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
1500	1500	2000	1

9.5. Zona de paletizado

➤ Lavadora de cajas y palets

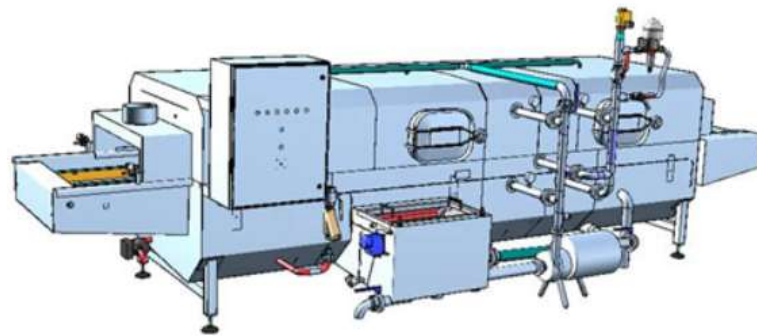
- Características técnicas:
 - Está realizada completamente en acero inoxidable
 - Asegura la perfecta limpieza de las canastas de manera automática con total garantía.
 - Es autolimpiable garantizando que no haya contaminaciones en el interior
 - El agua de aclarado final se recicla en el aclarado inicial.
 - El control de temperatura se produce de forma automática.
 - Ejecución totalmente estanca con bocas de hombre de gran dimensión y estancas.
 - Presión de lavado asegurada y gran caudal.
 - Circuitos y boquillas rociadoras construidas en acero inoxidable.
 - Variación de velocidad para poder adaptar la capacidad de la máquina a los distintos formatos.
 - Sistema de calentamiento formado por:
 - Válvula Todo/Nada de regulación de Vapor
 - Válvula de asiento
 - Filtro de vapor
 - Salida de condensados
 - Bolas de auto limpieza lavadora
 - Sección de escurrido
 - Colector de entrada de agua completo.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Armario eléctrico completo.
- Depósitos de acumulación con doble filtro.
- Patas regulables en altura.
- Sistema de dosificación de detergente.(medición en milisiemens).
- Sección de prelavado con recuperación.
- Sistema de dosificación desinfectante.
- Sistema de calentamiento mediante intercambiador a placas.
- Sondas de nivel control de baños.
- Ventiladores de escurrido.



• Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
2600	2500	2000	1

➤ **Paletizador**

Máquina automática diseñada para la recogida de quesos e introducción de estos en las canastas mediante la realización de su volteo. Posteriormente se realiza la colocación apilada de las canastas en palets hasta un máximo de 12 alturas para quesos redondos.

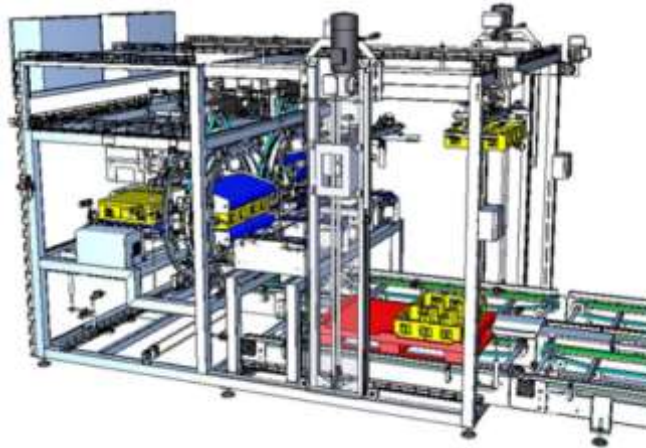
Mediante la misma máquina es posible realizar el desapilado de un palet de canastas con quesos que haya sido depositado en la máquina por medio de la carretilla elevadora, y posterior volteo de las canastas descargadas para extraer los quesos y enviarlos hacia siguientes procesos, recogiendo finalmente para poder realizar su paletizado.

El tamaño y disposición de las entradas y salidas, así como los tipos de canastas y palets a manejar por la máquina serán adaptados según las necesidades específicas de cada cliente.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



- Dimensiones:

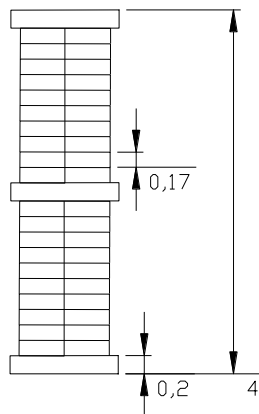
Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
4800	1800	2000	1

9.6. Cámara de oreo

En esta cámara se almacenarán los quesos producidos en 2-3 días, por lo tanto 12.000 quesos.

Se colocará un palet de 10 alturas sobre otro, sin necesidad de estanterías.

Por tanto, solo se requerirá del equipo de refrigeración y humedad.



9.7. Zona de antimoho de inmersión

Será una zona sucia

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

➤ **Despaletizador**

Tendrá las mismas características que el de la zona de paletizado.

➤ **Piscina de antimoho de inmersión**

Fabricación de una cuba autoportante con ruedas y regulable en altura.
Fabricación de una cinta transportadora con facilidad de limpieza.

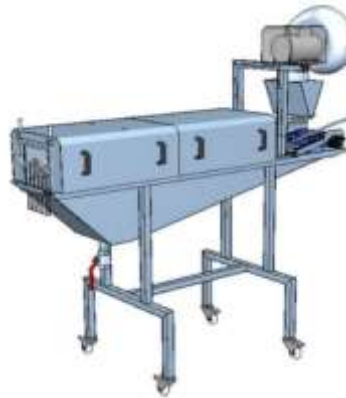
Pórtico de inmersión con goma cautex.

Motorreductor comercial con cobertor, disyuntor en la caja estanca con membrana de goma transparente y grado de protección IP67.

CAPACIDAD: 35/40 Litros.

Ventilador de escurrido de quesos y bandeja de recogida.

Una vez que el queso esta en condiciones de ser tratado la máquina se encarga, mediante un sistema transportador, de llevar los quesos, sumergirlos para que la pimaricina actúe, sacarlos y mediante un ventilador a la salida escurrirlos.



• **Dimensiones:**

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
3000	800	1600	1

➤ **Paletizador**

Tendrá las mismas características que el de la zona de paletizado.

9.8. Cámaras de secadero

Estas cámaras tienen que tener la capacidad para almacenar quesos durante un mes, por lo tanto, deben tener una capacidad mínima de 98.000 quesos.

Para aprovechar el espacio los palets estarán como colocados a 3 alturas y para ello necesitaremos estanterías.

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

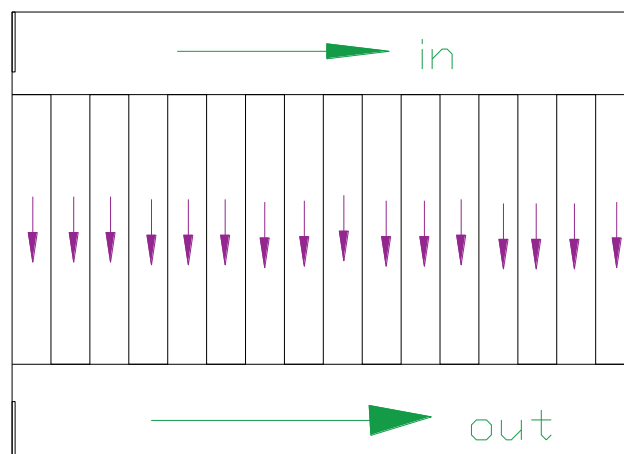


9.9. Cámaras de maduración

La capacidad de estas cámaras debe ser para almacenar quesos durante 1 o 2 meses, por lo tanto, deben contar con una capacidad para 160.000.

Buscando la optimización de espacio y la innovación para el trabajo en estas cámaras, contando así con el método FIFO (First In First Out) de diseño de la cámara.

Esta contará con estanterías, a 3 alturas, de 10 alturas en cada palet.



Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

9.10. Zona de envasado y etiquetado

➤ Envasadora:

Contaremos con una envasadora Flow Pack con soldadura lateral y film retráctil barrera (BDF).

Diseñada para envasar porciones de queso en atmósfera controlada (MAP) eliminando las clásicas soldaduras longitudinales y transversales de las máquinas Flow Pack y sustituyéndolas por unas soldaduras que coinciden con la corteza del queso y que le dan al producto final un aspecto más atractivo y con mayores garantías de seguridad, ya que, al desaparecer la unión de las soldaduras longitudinales y transversales del producto, se evitan los riesgos de fugas en esa área.

Gracias al sistema de soldadura transversal mediante un cabezal long dwell, la máquina obtiene un envase hermético de alta fiabilidad con un alto nivel de rendimiento, y donde la seguridad también está garantizada. Una vez envueltas en film y sellado el envase, las porciones pasan por un túnel de retracción por aire caliente que le da al producto envasado un excelente aspecto final.

• Características técnicas:

- Máquina electrónica dotada de motores independientes sincronizados electrónicamente.
- Diseño de la máquina especialmente adaptado para facilitar la limpieza de la máquina y mantener la máquina en unas óptimas condiciones higiénicas.
- Construcción en acero inoxidable y diseño en placa vertical para el máximo higiene y limpieza de la máquina.
- Sistema de soldadura transversal mediante cabezal Long-Dwell con movimiento orbital. Este cabezal permite obtener envases herméticos a elevadas producciones utilizando un film barrera.
- Portabobinas con sistema neumático de amarre de la bobina y con sistema motorizado para el desbobinado del film.
- Carro de alimentación de 2 mts. de longitud.
- Sistema de inyección de gas.
- Control de los parámetros de la máquina mediante pantalla táctil monocroma, que permite ajustar los diferentes parámetros de la máquina: (longitud del envase, velocidad, temperaturas de soldadura, etc..)
- Las funciones "No producto no bolsa" y "seguridad de producto mal posicionado en mordazas" son estándares en la máquina.



- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
2000	800	1600	1

➤ **Equipo de rayos X:**

En la industria dedicada a los alimentos lácteos cabe la posibilidad de que algún cuerpo extraño acabe en el interior del producto final. Esto se puede deber a que algún material de las máquinas procesadoras se desprende o se rompe, como es el caso de las cuchillas, tamices, tornillos, etc.

Estas roturas o desprendimientos no son recurrentes, pero cuando ocurren pueden ocasionar grandes daños en el consumidor final teniendo consecuencias graves en la imagen de marca de la empresa ha vendido dicho alimento.

Con la tecnología de rayos X se puede evitar que lleguen este tipo de cuerpos extraños densos al cliente ya que existe una diferencia sustancial entre la densidad del alimento analizado y la del cuerpo extraño que se desea detectar. Así que con un equipo de rayos X funcionando en línea se podrían evitar estos problemas.

- Características técnicas:

- Detección en tiempo real con análisis de contaminación coloreada.
- Funciones de enmascaramiento de piezas de productos para una mejor detección de la contaminación.
- Autoguardado de datos de inspección con fecha y hora.
- Operación fácil de usar en el trabajo diario con 255 productos preestablecidos.
- USB y Ethernet para transferencia de datos.
- Túnel de producto higiénico y fácil de abrir para facilitar el mantenimiento y la limpieza.

- Dimensiones:

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
1000	800	1400	1

➤ **Etiquetadora:**

Máquina automática encargada de dosificar, posicionar, aplicar colar y colocar la etiqueta sobre el queso

Una vez que el queso esta en condiciones de ser expedido esta máquina se encarga, mediante un sistema dosificador, de colocar los quesos para ser encolados con las posibilidades de encolado longitudinal, circular, pulverizado, etc., poner las etiquetas y ceñirlas sobre la superficie del queso.

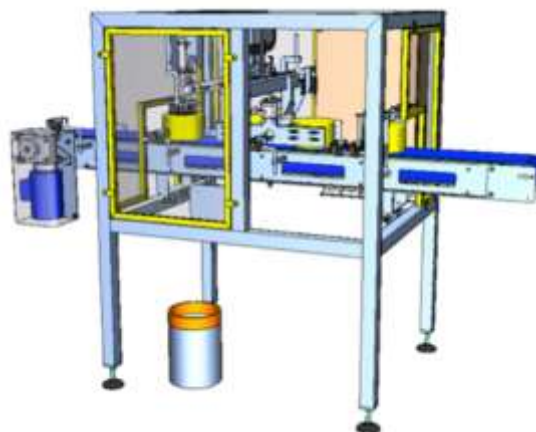
Existe la posibilidad de almacenes de etiquetas intercambiables para los distintos modelos de etiquetas y como opcional, un sistema de impresión INK JET fechador.

Esta máquina genera el marcado de lote, fecha de caducidad y todo tipo de impresión que se necesite.

Con esta máquina la expedición de quesos será más fácil y rápida.

• **Características técnicas:**

- Equipada con un cabezal de corte
- Puede alcanzar hasta 120 cortes por minuto
- Fácil limpieza
- Segura
- Con bastidor en perfilería y chapa plegada
- Acero inoxidable AISI 304 y plásticos técnicos
- Presión de trabajo 10 kg/cm²
- Voltaje 24 V
- Precisión de corte $\pm 3 \%$



Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Dimensiones:

Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Cantidad
1000	800	1400	1

9.11. Otro material

- Material de uso exclusivo de oficina: bolígrafos, rotuladores, carpetas, cuadernos, subrayadores, clips, ordenadores, impresoras, etiquetadora, sillas, mesas, guantes de nitrilo...
- Material detectable: material detectable para el uso en fabrica: bolígrafos, rotuladores, grapas, guantes...
- Burca y cofia desechables: un solo uso



- Ropa de trabajo: Camisetas, sudaderas, pantalones, botas de seguridad
- Gafas o cubregafas de seguridad: detectables
- Guantes de trabajo
- Botas impermeables
- EPIS
- Moviles de empresa
- Traspaleta eléctrica
 - Capacidad de carga 1300 kg
 - Longitud horquilla 1150 mm
 - Ancho exterior sobre horquillas 540 mm

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Ancho total 650 mm
- Longitud total 1585 mm
- Zona de elevación 85 - 205 mm
- Distancia al suelo 35 mm
- Potencia motora de elevación 1.2 kW
- Velocidad de marcha con/sin carga 4,5 / 5 km/h
- Tensión de la batería 24 V/per unit
- Capacidad de la batería 65 Ah/per unit
- Material rodillo horquilla: poliuretano
- Equipamiento rodillos horquilla: tándem
- Color chasis amarillo Jungheinrich
- Peso propio incl. Batería 214 kg
- Superficie barra timón revestido de polvo
- Nivel de intensidad acústica según EN 12 053 (para el conductor) 66 dB(A)
- Altura barra timón 1190 mm
- Trayecto Trayecto corto
- Tipo de elevación eléctrico
- Longitud dorsal de horquillas 435 mm
- Radio de giro 1357 mm
- Elevación 120 mm
- Centro de gravedad de la carga 600 mm
- Diámetro delantero de la rueda de tracción 230 mm
- Superficie del chasis revestido de polvo
- Material de la rueda de tracción: elastómeros termoplásticos a base de uretano (TPU)
- Diámetro rodillo horquilla 80 mm
- Ancho de pasillo 1843 mm
- Capacidad de rampa 10 %
- Ancho rodillo horquilla 70 mm



Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

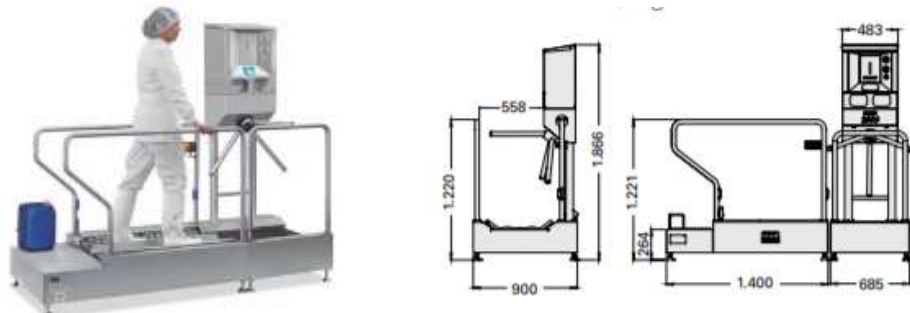
- Ancho rueda adicional 40 mm
- Ancho de rueda de tracción delantera 65 mm
- Velocidad de elevación con / sin carga 0,05 / 0,06 m/s
- Cargador integrado
- Velocidad de descenso con / sin carga 0,08 / 0,04 m/s
- Diámetro rueda adicional 80 mm
- Capacidad de ascensión con/sin carga 4 / 10 %
- Peso de la batería 35 kg
- Freno eléctrico
- Manejo A pie
- Altura de horquilla 55 mm
- Potencia del motor de traslación 0.6 kW
- Color RAL barra timón RAL 7016 gris antracita
- Ancho horquilla 172 mm
- Tracción eléctrica

➤ Carretilla eléctrica elevadora

- Grupo de tracción: Eléctrico
- Manipulación: asiento
- Capacidad de carga/carga (Q/kg): 2000
- Distancia al centro de gravedad de la carga (mm): 500
- Distancia a la carga (mm): 364
- Distancia entre ejes (mm): 1465
- Peso propio (incl. batería) kg: 3366
- Peso por eje con carga delante/detrás kg 4784 / 582
- Peso por eje sin carga delante/detrás kg 1514 / 1852
- Bandajes SE / SE
- Dimensiones de ruedas, delante 200 / 50-10
- Dimensiones de neumáticos, detrás 140 / 55-9
- Ruedas, número delante/detrás (x = con tracción) 2x/2
- Ancho de vía, delante mm 914



- Ancho de vía, detrás mm 176
 - Altura del mástil de elevación replegado mm 2067
 - Elevación libre mm 150
 - Elevación mm 3000
 - Altura del mástil de elevación extendido mm 3612
 - Altura del tejadillo protector (cabina) mm 2040
 - Altura de asiento / plataforma mm 920
 - Altura de enganche mm 560
 - Longitud total mm 3145
 - Ancho total mm 1120
 - Dimensiones de horquillas 40 x 100 x 1150
 - Clase de conexión del portahorquillas 2A
 - Ancho de pasillo de trabajo mm 2400
 - Radio de giro mm 1300
 - Velocidad de marcha con/sin carga km/h 16 / 16
 - Velocidad de elevación con/sin carga m/s 0,4 / 0,55
 - Fuerza de tracción máx. con/sin carga N 12300 / 12000
 - Capacidad de rampa con/sin carga % 12 / 20
 - Freno de servicio: eléctrico/mecánico
 - Motor de tracción, potencia 60 min kW 4,5
 - Motor de elevación, potencia con kW 11,5
 - Batería según DIN 43531/35/36: DIN 43531 A
 - Tensión de batería/capacidad nominal V / Ah: 48 / 750
 - Consumo energético según ciclo EN kWh/h: 4,3
- Sistema de higiene modular: El Sistema de Higiene Modular MHS-2, combina un lava-suelas automático de paso obligatorio con un control de higiene Duomans.



Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

10. Dimensionado de espacios

El dimensionamiento se explica en el *Anejo 5. Ingeniería del diseño*

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 5. Ingeniería del diseño

DOCUMENTO-TFC

Índice

Contenido	¡Error! Marcador no definido.
I. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....	1
1. Introducción	1
2. Dimensionado y organización del edificio	1
3. Identificación de las áreas.....	1
4. Diagrama de recorrido	3
1. Tabla Relacional de Actividades.....	4
2. Diagrama relacional de recorridos y actividades	6
3. Dimensionado de espacios	8
4. Diagrama relacional de espacios.....	18
II. MATERIALES Y ELEMETOS CONSTRUCTIVOS	19
1. Solera.....	19
2. Pavimentos	19
3. Estructura.....	19
4. Cubierta	19
5. Cerramiento y divisiones	20
6. Carpintería	20
7. Otros elementos.....	21

I. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

1. Introducción

El apartado del presente anejo tiene por objeto determinar el diseño en planta de la industria de quesos a proyectar, con el fin de establecer la mejor disposición de las áreas de trabajos y los equipos de la fábrica (instalaciones, maquinas, etc.), respetando los principios de seguridad, calidad e higiene alimentaria, y asegurando un rendimiento de producción óptimo.

La distribución en planta implica el ordenamiento óptimo de las actividades industriales, incluyendo personal, equipo, almacenes, sistemas de mantenimiento de materiales, y todos los servicios anexos que sean necesarios para diseñar de la mejor manera y más económica posible, la estructura que contenga estas actividades. Dicha distribución está afectada por varios factores entre los que destacamos: la materia empleada en la producción, la maquinaria, el personal y el movimiento de los tres anteriores.

Una buena ordenación física de los elementos industriales se traduce en aspectos importantes como: la reducción de los costes de fabricación, el aumento de la seguridad del personal, el aumento de la producción debido a la disminución de los retrasos en la misma, una mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones; en definitiva, una utilización efectiva de todo el espacio proyectado y un mayor rendimiento de producción.

2. Dimensionado y organización del edificio

Para conseguir dimensionar de forma adecuada el edificio, se han tenido en cuenta varios factores:

- Diagrama de flujo de proceso
- Flujo de personal
- Relaciones entre las áreas de trabajo
- Instalaciones
- Flujos externos a la planta
- Flujos internos de la planta

Para ello se ha realizado una relación entre los distintos locales, se ha estimado una dimensión de las áreas necesarias y de cómo se distribuirán en el edificio, teniendo siempre presente el no retorno de los productos, el menor cruce entre producto y residuos y el menor cruce entre materias primas y producto final.

3. Identificación de las áreas

En base a las necesidades del proceso productivo de quesos, la industria a proyectar presenta las siguientes áreas:

1. Zona de servicios y vestuarios: en esta zona habrá dos aseos-vestuarios (uno para el personal masculino y otro para el femenino), dotados de lavabos, inodoros, ducha, taquillas, bancos y cubos de basura.

2. Zona de gestión y oficinas: esta zona estará dividida en el despacho del director de la fábrica y otra sala para realizar reuniones y sesiones de formación. Dispondrá de mesas, sillas, archivadores, teléfono, ordenadores, proyector, etc.
3. Zona de comedor: esta sala está destinada al descanso del personal. Contará con sillas, mesas, frigorífico, microondas, taquillas, máquina de café, máquina de snacks, fregadero y debe tener buena iluminación.
4. Instancias inmersas en el proceso productivo: cada operación estará ubicada en una sala distinta, tal que:
 - Sala de recepción de leche y expedición de suero: se recepcionará la leche, se realizará el filtrado y la higienización. Consta de equipos de recepción (tanques, bombas, filtros, centrífuga, enfriador de placas...) y maquinaria de concentración y expedición de suero (pasteurizador, bomba, depósito...).
 - Sala producción, se llevarán a cabo los procesos de pasteurización, cuajado, llenado de moldes y prensado. Consta de pasteurizador de placas, bombas, cubas de cuajar, desuerador, llenadora, cintas, pone tapas, prensas, quita tapas, equipo de desmoldeo, lava moldes. Además, en esta sala debe situarse la oficina de los supervisores de producción y la sala de control de los técnicos queseros.
 - Saladero: se realizará el proceso de salado de los quesos. Constará del saladero por inmersión con varias jaulas con bandejas para sumergir los quesos.
 - Sala de paletizado: contará con una paletizadora.
 - Cámara de oreo: que con espacio para albergar la fabricación de 2-3 días.
 - Zona de antimoho, consta de una despaletizadora, un equipo de inmersión en antimoho y una paletizadora
 - Cámara de secado: dimensionándola teniendo en cuenta unas condiciones desfavorables, de los meses en los que habrá mayor cantidad de quesos. Además, contará con estanterías y hay que tener en cuenta las dimensiones los pasillos con espacio suficiente para que pueda maniobrar la carretilla.
 - Cámara de maduración: Contara con estanterías de sistema fifo
 - Zona de envasado y etiquetado: esta sala contará con una despaletizadora, una envasadora, un equipo de rayos x, una etiquetadora y una paletizadora.
 - Zona de expedición: desde aquí se preparan los palets para enviar en los camiones. Se almacenarán cajas y palets.
 - Almacén de materias primas: con temperatura de refrigeración y además arcones para los fermentos
 - Almacén de materias auxiliares: Contará con espacios diferenciados entre los productos ácidos, alcalinos y las sacas y plástico de envasar.

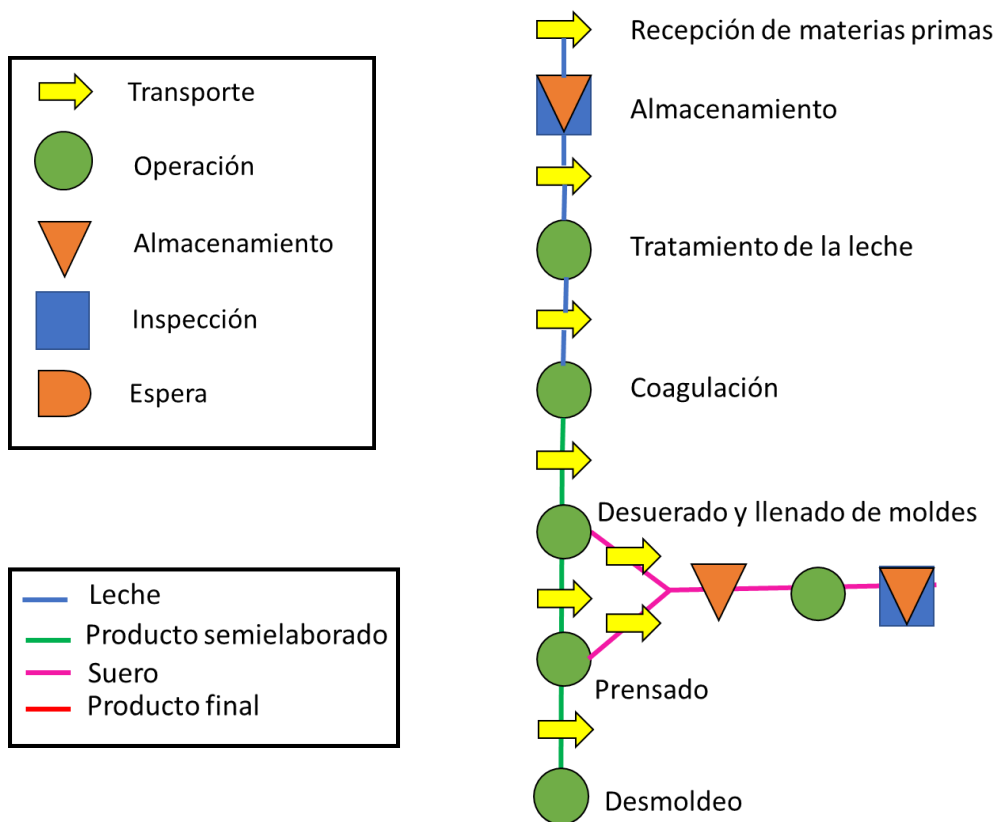
- Laboratorios: En el laboratorio se situarán varias encimeras de laboratorio, varias sillas de laboratorio, dos ordenadores, una impresora y un frigorífico.
- Taller: contará con almacenes, armarios y zona de trabajo

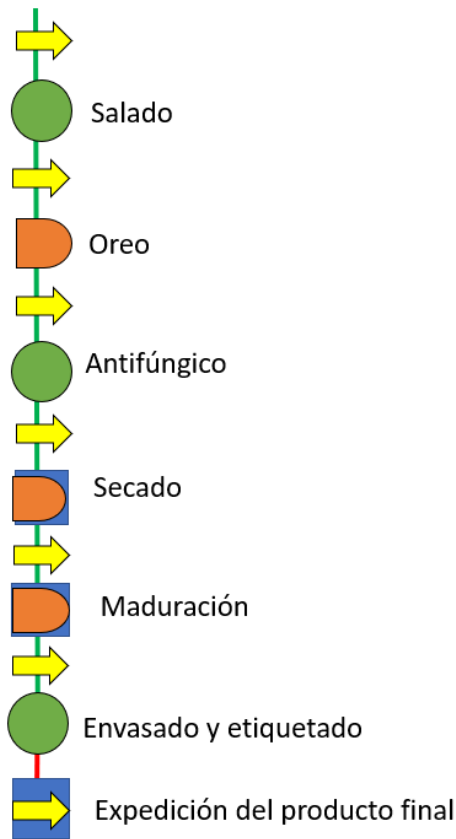
5. Otras zonas:

- Muelles de recepción y expedición
- Pasillos
- Cuarto de limpieza externa

4. Diagrama de recorrido

Se presenta a continuación el diagrama de recorrido del proceso general de elaboración de queso en la industria.





1. Tabla Relacional de Actividades

El análisis de recorrido no es suficiente para comprender y conocer la totalidad de los elementos y relaciones que tienen cabida en una planta industrial. En consecuencia, se necesita un procedimiento sistemático que permita relacionar las actividades, identificando y caracterizando esas relaciones e integrando servicios no considerados directamente productivos.

Para ello, se emplea la Tabla Relacional de Actividades (TRA), un cuadro organizado en diagonal en el que se plasman las relaciones de cada actividad con las demás, evaluando la necesidad de proximidad entre las diferentes actividades bajo diferentes puntos de vista.

En las siguientes tablas, se muestran los motivos definidos y la escala de valoración utilizada para establecer la Tabla Relacional de Actividades y reflejar la conveniencia de la proximidad de las actividades.

MOTIVO	
1	Proximidad en el proceso
2	Higiene
3	Control
4	Frío
5	Sin relación de importancia directa
6	Seguridad del producto

Código	Indica relación	Color asociado
A	Absolutamente necesaria	ROJO
E	Especialmente importante	AMARILLO
I	Importante	VERDE
O	Ordinaria	AZUL
U	Sin importancia	BLANCO
X	Rechazable	MARRÓN


1	Almacenes de materias primas	
2	Almacenes de materias auxiliares	U5
3	Área de recepción de leche	U5 U5
4	Área de suero	U5 I1 E1 U4
5	Área de producción	E5 A1 O1 U4 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5
6	Saladero	E1 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5
7	Cámara de oreo	A1 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5
8	Zona de antimoho	E1 U5 U5 U5 X6 I1 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5
9	Camaras de secadero	I1 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5
10	Cámaras de maduración	E1 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5
11	Acondicionamiento y expedición	E1 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5
12	Laboratorio	O3 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5
13	Oficinas de reuniones	U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5
14	Aseos y vestuarios	I1 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5
15	Taller	U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5 U5

2. Diagrama relacional de recorridos y actividades

Con los diagramas expuestos en los apartados anteriores se ha completado el análisis del flujo de materiales y de las relaciones entre actividades, obteniendo, de tal manera, un diagrama combinado de las relaciones de los dos tipos de factores.

En el siguiente apartado, se presenta mediante un diagrama relacional de recorridos y actividades, la representación gráfica de la información presente en el diagrama de recorrido sencillo del proceso y en la tabla relacional de actividades.

Para el trazo del diagrama se requiere: un conjunto de símbolos sencillos (nodos), para identificar las actividades y una serie de trazos (aristas o lados), para indicar la proximidad relativa de las actividades y/o la dirección y la intensidad relativa del recorrido de los productos. Los trazos representan la intensidad de proximidad basándose en los símbolos establecidos para la tabla relacional de actividades (A, E, I, X); omitiendo las conexiones de relación O, para simplificar el diagrama.

Símbolo	Intensidad de proximidad	Representación
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
X	Rechazable	

A continuación, en la **Tabla** se muestran las agrupaciones de actividades establecidas según la intensidad de proximidad, que se han tenido en cuenta para la elaboración del Diagrama Relacional de Recorridos y Actividades.

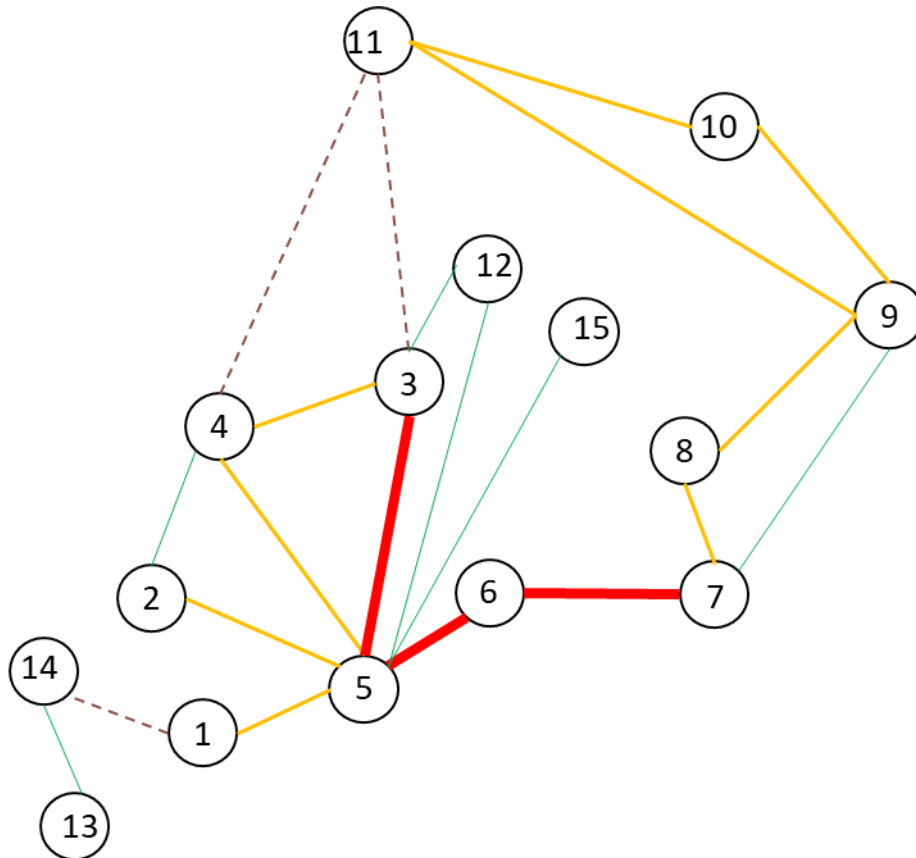
3 – 5	A
5 – 6	A
6 – 7	A
TOTAL = 3	

1 – 5	E
2 – 5	E
3 – 4	E
4 – 5	E
7 – 8	E
8 – 9	E
9 – 10	E

9 – 11	E
10 – 11	E
TOTAL = 9	

2 – 4	I
3 – 12	I
5 – 12	I
5 – 15	I
7 – 9	I
13 – 14	I
TOTAL = 6	

1 – 14	X
3 – 11	X
4 – 11	X
TOTAL = 3	



3. Dimensionado de espacios

En este apartado, se presenta el cálculo de las superficies mínimas necesarias de la planta industrial para el correcto desarrollo del proceso productivo que desea implantarse.

Para ello, se va a utilizar el método más preciso, que basa su fundamento en determinar el número de elementos necesarios (equipos, instalaciones, etc.), en base a la previsión de la producción, y el espacio ocupado por cada uno de ellos.

La estimación de los espacios necesarios se hace teniendo en cuenta las denominadas superficies estáticas, de gravitación y evolución.

- La superficie estática (S_s) es la que corresponde a los equipos, instalaciones, etc.
- La superficie gravitacional (S_g) es la superficie ocupada alrededor de los puestos de trabajo por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso. Se obtiene multiplicando la superficie estática por el número de lados a partir de los cuales debe ser utilizado el equipo (N).

$$S_g = S_s \cdot N$$

- La superficie de evolución (S_e) es la que hay que reservar entre puestos de trabajo para los desplazamientos del personal y el mantenimiento.

$$S_e = (S_s + S_g) \cdot K$$

K es un coeficiente que varía entre 0,05 y 3, y se calcula como una relación entre las dimensiones de los hombres u objetos desplazados, por una parte y el doble de las cotas medias de las máquinas entre las cuales se desenvuelven estos. Para la industria alimentaria, se aceptan valores comprendidos entre 0,05 - 0,15. Para el cálculo de la superficie de evolución de cada zona de la industria, se acepta el valor de $K= 0,10$.

Se ha de tener en cuenta que en los almacenes para la determinación de stocks no se suele usar la superficie gravitacional. Además, en algunas zonas como las oficinas, aseos y recepción, debido a sus características se asignará directamente una superficie mínima atendiendo a la normativa y estándares correspondientes.

Las zonas que se van a considerar, para el cálculo de sus superficies, son las establecidas en el apartado 2. Identificación de las áreas del presente anejo. Además, se ha tenido en cuenta la información expuesta en el apartado *Maquinaria y equipos del Anejo 4. Ingeniería del proceso*, en el cual se definen detalladamente las características técnicas de las mismas.

4.1. Zona de servicios y vestuarios

Se estima una superficie mínima necesaria de 25 m² a distribuir entre vestuarios y aseo tanto de hombres como de mujeres. Se estima dicha superficie contando con la disposición en cada uno de los vestuarios: lavabos, inodoros, ducha, taquillas y bancos. La superficie mínima que ocuparán los vestuarios será de 50 m².

4.2. Cuarto de limpieza externo

Será necesario un pequeño cuarto para almacenar los utensilios de limpieza para la empresa externa que se ocupará de los vestuarios, oficinas, zonas comunes y comedor. Será necesaria una superficie de 8 m².

4.3. Zona de oficinas y gestión

La zona de oficinas generales contará con varias salas que se utilizarán como despacho del director, salas de reuniones, aula de formación... Además, tendremos en cuenta el pasillo para conectarlas y las necesidades de material, como sillas, mesas, proyector, impresora, etc. Deberemos contar con una superficie mínima de 70 m²

4.4. Zona de comedor

Se estima una superficie mínima de necesaria de 70 m² para el confort de los trabajadores, que acoge mesas, sillas, 1 máquina de café, 1 microondas, 1 frigorífico, etc.

4.5. Sala de recepción de leche y concentración de suero

En el área de recepción de leche y expedición de suero se necesita espacio suficiente para albergar y poder operar con:

- 2 bombas de entrada de dimensiones: 300 x 200 x 400 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 3.

- 2 tanques de recepción de dimensiones: Ø2400 mm y 3400 mm de altura, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,2.
- Una bomba de los tanques de recepción a la higienizadora de dimensiones: 400 x 300 x 400 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 3.
- Una higienizadora centrífuga de dimensiones: 1800 x 1320 x 2000 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,6.
- Un enfriador de placas de dimensiones: 1500 x 750 x 2000 mm, pudiendo utilizarse por dos lados y siendo el coeficiente K: 0,5.
- 3 tanques de almacenamiento de dimensiones: Ø4000 mm y 4000 mm de altura, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,25.
- 3 bombas de los tanques al pasteurizador de dimensiones: 400 x 300 x 400 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 3.
- Un tanque de suero bruto de dimensiones: Ø 3600 mm y 5000 mm de altura, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,2.
- Un separador centrífugo de finos de dimensiones: 1000 x 1000 x 1200 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,7.
- Una desnatadora de dimensiones: Ø 2000 mm y 1850 mm de altura, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,5.
- Un tanque de nata de dimensiones: Ø 1700 mm y 3500 mm de altura, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,2.
- Un tanque de suero desnatado de dimensiones: Ø 4800 mm y 5500 mm de altura, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,2.
- Planta de concentración de dimensiones: 4000 x 10000 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,1.
- Un tanque de suero final de dimensiones: Ø 4800 mm y 5500 mm de altura, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,2.

Equipo	Dimensiones (mm)	Cantidad	Superficie estatica	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Bombas de entrada	300 x 200	2	0,12	0,12	0,72	0,96
Tanque de recepción	Ø 2400	2	9,05	9,05	3,62	21,72
Bomba a higienizadora	400 x 300	1	0,12	0,12	0,72	0,96
Higienizadora	1800 x 1320	1	2,38	2,38	2,86	7,62
Enfriador de placas	1500 x 750	1	1,13	2,25	1,69	5,06
Tanque de almacenamiento	Ø4000	3	37,7	37,7	18,85	94,25
Montaje de valvulas	3000 x 1750	1	5,25	10,5	9,45	25,2
Bombas a pasteurizador	400 x 300	3	0,36	0,36	2,16	2,88
Tanque suero bruto	Ø3600	1	10,18	10,18	4,07	24,43
Separador centrifugo	1000 x 1000	1	1	1	1,4	3,4
Desnatadora	Ø2000	1	3,14	3,14	3,14	9,42
Tanque nata	Ø1700	1	2,3	2,3	0,92	5,52
Tanque de suero desnatado	Ø4800	1	18	18	7,2	43,2
Planta de concentración	4000 x 10000	1	-	-	-	30
Tanque suero final	Ø4800	1	18	18	7,2	43,2
Oficina de recepción	6000 x 5000	1	-	-	-	30
Oficina de suero	4000 x 5000	1	-	-	-	20
Pasillos de documentación	2900 x 8000	1	-	-	-	11,5
Almacen finos	5000 x 4000	1	-	-	-	20
					TOTAL	399,32

La zona de recepción de leche y concentración de suero necesitará al menos 339,32 m².

4.6. Sala pasteurización, cuajado, llenado de moldes y prensado

En la zona donde la materia prima pasa a ser un producto semielaborado se necesita espacio suficiente para albergar y poder operar con:

- Un pasteurizador de dimensiones: 1500 x 800 x 1700 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,4 .
- Una bomba de dimensiones: 400 x 300 x 400 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 3.
- 4 cubas de dimensiones: 4500 x 2500 x 4000 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,5.
- Un desuerador de dimensiones: 750 x 500 x 1750 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 1.
- Una llenadora de dimensiones: 2000 x 2000 x 3000 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,3 .
- Un pone tapas de dimensiones: 1000 x 750 x 1700 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 1.
- 10 prensas a dos alturas, por lo tanto, en superficie ocupan 5 prensas de dimensiones: 9000 x 2000 x 2500 (la altura es de las dos) mm, pudiendo utilizarse por dos lados y siendo el coeficiente K: 0,1 .
- Un quita tapas de dimensiones: 1300 x 800 x 1700 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,5.

- Un equipo de desmoldeo de dimensiones: 1000 x 900 x 1700 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,5.
- Un lava moldes de dimensiones: 2000 x 1000 x 1600 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: .
- En esta sala contaremos con cintas trasportadoras de 240 mm de ancho. Estarán ubicadas: llenadora – pone tapas – prensas – quita tapas – desmoldeo – lavado moldes – llenadora. Con el calculo del dimensionamiento de los demás equipos y se contempla el transporte del producto, ya fuera de manera manual o como en este caso, mediante cintas.
- Las oficinas de producción se situarán también en esta estancia, pero no ocuparán espacio en el suelo ya que se situarán en un nivel superior sobre el pasteurizador. Serán de 60 m² entre la oficina de control de los queseros y la oficina de los supervisores de producción, que contarán con ordenadores, una impresora, armarios, material de oficina detectable. La zona de los queseros tendrá, además, un frigorífico, una báscula, un pHmetro, etc.

Equipo	Dimensiones (mm)	Cantidad	Superficie estatica	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Pasteurizador	1500 x 800	1	1,2	1,2	0,96	3,36
Bomba	400 x 300	1	0,12	0,12	0,72	0,96
Cubas	4500 x 2500	4	45	45	45	135
Desuerador	750 x 500	1	0,38	0,38	0,76	1,52
Llenadora	2000 x 2000	1	4	4	2,4	10,4
Ponetapas	1000 x 750	1	0,75	0,75	1,5	3
Prensas (a dos alturas)	9000 x 2000	5	90	180	27	297
Quitatapas	1300 x 800	1	1,04	1,04	1,04	3,12
Desmoldeo	1000 x 900	1	0,9	0,9	0,9	2,7
Lavamoldes	2000 x 1000	1	1,5	1,5	0,9	3,9
TOTAL						460,96

La zona de producción necesitará al menos 460,96 m².

4.7. Saladero

En la zona del saladero se necesita espacio suficiente para albergar y poder operar con:

- Balsa de inmersión, que cuenta con 4 cestones, compuestos de 10 bandejas cada uno. Cada cestón tiene unas dimensiones de: 3000 x 1900 x 3000 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,05 .
- Tanque de salmuera sucia de dimensiones: Ø2000 y 5000 mm de altura, es un tanque que no necesita ningún tipo de manipulación y siendo el coeficiente K: 0,2.
- Tanque de salmuera limpia de dimensiones: Ø2000 y 5000 mm de altura, es un tanque que no necesita ningún tipo de manipulación y siendo el coeficiente K: 0,2.

Equipo	Dimensiones (mm)	Cantidad	Superficie estatica	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Jaulas saladero	3000 x 1900	4	22,8	22,8	2,28	47,88
Tanque salmuera sucia	Ø2000	1	3,14	0	0,628	3,768
Tanque salmuera limpia	Ø2000	1	3,14	0	0,628	3,768
					TOTAL	55,416

El saladero necesitará al menos 55,42 m².

Fuera de la nave, pero con salida desde el saladero, contaremos con:

- Tanque de sal de dimensiones: Ø1600 mm y 4200 mm de altura.
- Filtro de diatomeas dimensiones: Ø1500 y 2000 mm de altura.

4.8. Zona de paletizado

En esta zona se necesita espacio suficiente para:

- Un equipo de lavado de cajas con dimensiones: 2600 x 2500 x 2000 mm, pudiendo utilizarse por dos lados y siendo el coeficiente K: 0,5.
- Un paletizador de dimensiones: 1800 x 4800 x 2000 mm, pudiendo utilizarse por dos lados y siendo el coeficiente K: 0,3.

Equipo	Dimensiones (mm)	Cantidad	Superficie estatica	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Lavado de cajas	2600 x 2500	1	5,5	11	8,25	24,75
Paletizador	1800 x 4800	1	8,6	17,2	7,74	33,54
					TOTAL	58,29

La zona de paletizado necesitará una superficie mínima de 58,29 m².

4.9. Cámara de oreo

En esta cámara permanecerán los quesos un periodo de 2-3 días:

$$4000 \text{ quesos/día} \times 3 \text{ días} = 12000 \text{ quesos}$$

La cámara debe tener capacidad para almacenar 12000 quesos.

Los quesos se colocarán en cajas de 6, en cada piso del palet irán 2 cajas, y estará a 12 alturas:

$$6 \text{ quesos/caja} \times 2 \text{ cajas/altura} \times 12 \text{ alturas} = 144 \text{ quesos en cada palet}$$

Se sitúa un palet sobre otro, sin necesidad de estanterías.

$$12000 \text{ quesos} / (144 \text{ quesos palet} \times 2 \text{ alturas de palets}) = 41,66$$

$$41,66 / 6 \text{ filas} = 7$$

Por lo tanto, serán necesarias 6 filas de 7 huecos, en dos alturas, es decir 12 palets en cada fila:

$$6 \times 1,3 \text{ m} = 7,8 \text{ m de ancho}$$

$$7 \times 0,95 = 6,65 \text{ m de largo; espacio del pasillo: 2,5; } 6,65 + 2,5 = 9,15 \text{ m de largo}$$

$$7,8 \times 9,15 = 71,37 \text{ m}^2$$

La cámara de oreo necesitará una superficie mínima de 71,37 m².

4.10. Zona de antimoho

En esta zona se necesitará espacio para albergar lo siguientes equipos:

- Un despaletizador de dimensiones: 1800 x 4100 x 2000 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,6.
- Un antimoho de dimensiones: 800 x 3000 x 1600 mm, pudiendo utilizarse por dos lados y siendo el coeficiente K: 1,2.
- Un paletizador de dimensiones: 1800 x 4100 x 2000 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,6.

Equipo	Dimensiones (mm)	Cantidad	Superficie estatica	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Despaletizador	1800 x 4100	1	7,4	7,4	8,88	23,68
Antimoho de inmersión	800x 3000	1	2,4	4,8	8,64	15,84
Paletizador	1800 x 4100	1	7,4	7,4	8,88	23,68
					TOTAL	63,2

La zona de antimoho, necesitará una superficie mínima de 63,2 m².

4.11. Cámaras de secado

En esta cámara permanecerán los quesos un periodo de 1 mes, es decir, los quesos que se han fabricado en 22 días:

$$4000 \text{ quesos/día} \times 22 \text{ días} = 88000 \text{ quesos}$$

La cámara debe tener capacidad para almacenar, mínimo 88000 quesos.

Los quesos se colocarán en cajas de 6, en cada piso del palet irán 2 cajas, y estará a 10 alturas:

$$6 \text{ quesos/caja} \times 2 \text{ cajas/altura} \times 10 \text{ alturas} = 120 \text{ quesos en cada palet}$$

Se sitúan a 3 alturas con estanterías:

$$88000 \text{ quesos} / (120 \text{ quesos palet} \times 3 \text{ alturas de palets}) = 244$$

$$244 / 2 \text{ palets por fila} = 122$$

$$122 / 6 = 20 \text{ filas}$$

Por lo tanto, serán necesarias 20 filas (de 2) de 6 huecos, en tres alturas:

$$20 \text{ filas: } 9(\text{de } 2 \text{ grupos}) \text{ y } 2 \text{ (de un grupo)}$$

Por el medio habrá 10 pasillos de 2,2 m

$$(9 \times 3,8) + (2 \times 1,9) + (10 \times 2,2) = 61 \text{ m de ancho}$$

$6 \times 1,3 = 7,8$ m de largo; espacio del pasillo: 2,15 m; $7,8 + 2,15 = 9,95$ m de largo

$$61 \times 9,95 = 606,95 \text{ m}^2$$

La cámara de secado necesitará una superficie mínima de 606,95 m².

Al ser necesario un tamaño tan grande, podría dividirse en dos cámaras

4.12. Cámaras de maduración

En esta cámara permanecerán los quesos un periodo de mes y medio, es decir, los quesos que se han fabricado en 38 días:

$$4000 \text{ quesos/día} \times 38 \text{ días} = 152000 \text{ quesos}$$

La cámara debe tener capacidad para almacenar 152000. Como la superficie deberá ser grande y para facilitar el almacenamiento se dispondrá un sistema de estanterías en FIFO

Los quesos se colocarán en cajas de 6, en cada piso del palet irán 2 cajas, y estará a 10 alturas:

$$6 \text{ quesos/caja} \times 2 \text{ cajas/altura} \times 10 \text{ alturas} = 120 \text{ quesos en cada palet}$$

Se sitúan a 3 alturas con estanterías:

$$152000 \text{ quesos} / (120 \text{ quesos palet} \times 3 \text{ alturas de palets}) = 422,22$$

$$422,22 / 9 \text{ huecos} = 47$$

Por lo tanto, serán necesarias 47 filas de 9 huecos, en tres alturas:

$$(47 \times 1,3) + 4 \text{ (estanterías)} = 65,1 \text{ m de ancho}$$

$9 \times 0,95 = 8,55$ m de largo; espacio del pasillo: 2,5; $8,55 + 2,5 + 2,5 = 13,55$ m de largo

$$65,1 \times 13,55 = 882,1 \text{ m}^2$$

La cámara de r necesitará una superficie mínima de 882,1 m².

Al ser necesario un tamaño tan grande, podría dividirse en dos cámaras

4.13. Zona de envasado

En esta zona se necesita espacio suficiente para:

- Un despaletizador de dimensiones: 1800 x 4100 x 2000 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,3.
- Una envasadora de dimensiones: 800 x 3000 x 1650 mm, pudiendo utilizarse por dos lados y siendo el coeficiente K: 0,5.
- Un equipo de rayos X de dimensiones: 800 x 1300 x 1300 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 1,5.
- Una etiquetadora de dimensiones: 500 x 1200 x 1300 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 1,5.

- Un paletizador de dimensiones: 1800 x 4100 x 2000 mm, pudiendo utilizarse por un lado y siendo el coeficiente K: 0,5.

Equipo	Dimensiones (mm)	Cantidad	Superficie estatica	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Despaletizador	1800 x 4100	1	7,4	7,4	4,44	19,24
Envasadora	800x 3000	1	8	16	12	36
Paletizador	1800 x 4100	1	7,4	7,4	4,44	19,24
Rayos X	800 x 1300	1	1,04	1,04	3,12	5,2
Etiquetadora	500 x 1200	1	0,6	0,6	1,8	3
					TOTAL	82,68

La zona de envasado necesitará una superficie mínima de 82,68 m².

4.14. Zona de expedición

En esta zona se necesitará espacio para preparar los viajes de queso que salen de la planta, tiene que tener capacidad para almacenar el contenido de 2 trailers y espacio suficiente para fácil maniobra de preparar los envíos y cargar los camiones, es decir al menos se necesita una superficie de 84,5 m².

4.15. Almacén de materias primas

En esta zona se necesita espacio para albergar 3 arcones, estanterías y GRG cloruro cálcico. Por lo tanto, se necesitará una superficie mínima de 50 m².

4.16. Almacén de materias auxiliares

En este almacén se guardarán los productos de limpieza, diferenciando en un lado los ácidos, en otro los alcalinos, las tierras y los sacos y plástico de envasar. Por lo tanto, se necesitará una superficie mínima de 84 m².

4.17. Laboratorio

Esta estancia necesitará una superficie para albergar todo el material de laboratorio, encimera, lavabo, frigorífico, sillas de laboratorio, estanterías... Se necesitará una superficie mínima de 35 m²

4.18. Taller

La zona del taller necesitará espacio para estanterías para las herramientas, espacio de trabajo, almacén de piezas, etc. Será necesario una superficie mínima de 80 m².

4.19. Almacén de cajas y palets

Se necesitará espacio para almacenar las cajas y los palets que utilizaremos en esa semana. Por lo tanto, la superficie mínima debe ser de 35 m².

4.20. Almacén de antimoho

Se contará con espacio para almacenar mínimo los GRG necesarios para la fabricación de una semana y media, por lo tanto, necesitaremos 23 m².

4.21. CIP

Esta área cuenta con 3 tanques para almacenar ácido nítrico, sosa y desinfectante.

Equipo	Dimensiones (mm)	Cantidad	Superficie estatica	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Tanques del CIP	Ø2200	3	11,4	11,4	13,68	36,48
					TOTAL	36,48

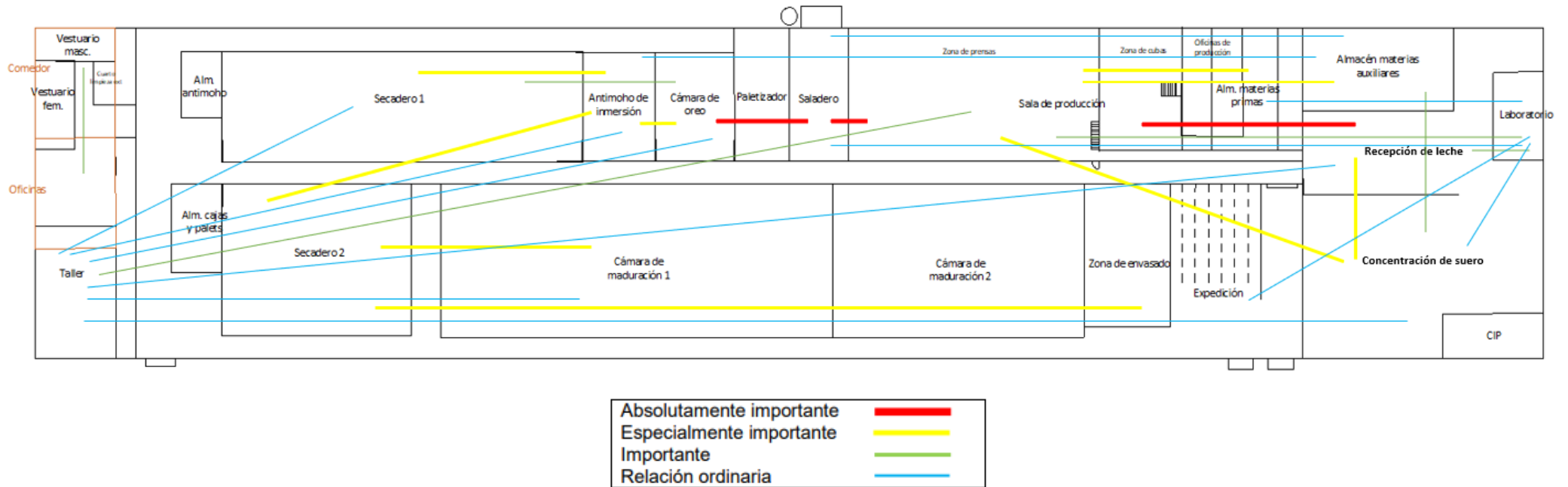
La zona del CIP necesitará una superficie mínima de 36,48 m².

4.22. Relación superficie mínima necesaria y de diseño

Habiendo calculado la superficie mínima necesaria en cada área para el buen desarrollo de la actividad en la quesería, se ha de proceder al cálculo de la superficie de diseño, que es aquella que se calcula teniendo en cuenta la tabla relacional de actividades o el espacio ocupado por pasillos, tanto en la propia industria como en las cámaras de oreo, secado y maduración.

Area	Superficie mínima necesaria	Superficie de diseño
Zona de servicios y vestuarios	50,00	56
Zona de gestión y oficinas	70	80
Zona de comedor	70,00	80
Zona de recepción de leche y concentración de suero	399,32	527
Zona de producción	460,96	480
Saladero	55,42	71,7
Paletizado	58,29	66
Camara de oreo	71,37	77
Zona de antimoho	63,2	70,7
Camaras de secadero	606,95	608,93
Camaras de maduración	882,1	896
Zona de envasado	82,68	100
Zona de expedición	84,5	102
Almacenes de materia primas	50	62,08
Almacenes de materias auxiliares	84	112,5
Cuarto de limpieza	8	8,6
Laboratorio	35	40
Taller	80	96
Almacen de cajas y palets	35	40
Almacen de antimoho	17	24
CIP	36,48	40
Pasillos y otras zonas	-	861
SUPERFICIE TOTAL	3246,79	4500

4. Diagrama relacional de espacios



Alumno: Lorena Paniagua González
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

II. MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

En el siguiente apartado se definen los diferentes materiales constituyentes de las diferentes edificaciones que componen la planta.

1. Solera

La solera de la nave estará compuesta:

- Sub-base: un encachado de piedra caliza y áridos machacados (zahorra) de 20 cm de espesor
- Solera: hormigón armado (HA-25/B/20/IIa) de 10 cm de espesor y una malla electrosoldada (ME 20x20 Ø 6-6 B 500T 6x2,20) para evitar su agrietamiento.

El acabado superficial del hormigón se llevará a cabo mediante pulido mecánico previo tratamiento con fratás mecánico.

Deberán asegurarse las inclinaciones que debe tener la solera hacia las redes de saneamiento, desagüe y recogida de aguas pluviales.

2. Pavimentos

En la industria a proyectar se utilizarán dos tipos de pavimentos dispuestos sobre la solera.

En todas las áreas destinadas a la transformación del producto, incluyendo las zonas de recepción de materia prima, expedición de producto terminado y la sala de máquinas se empleará un pavimento continuo, de tipo industrial, a base de resinas epoxi y poliamida de color verde; consiguiendo con él un piso antideslizante, impermeable y de fácil limpieza. En la zona de producción el pavimento tendrá una ligera pendiente que garantiza la evacuación de agua en la franja destinada a la limpieza de cubas y estanterías.

En las zonas de oficinas y las salas destinadas al resto del personal de la industria, incluido el pasillo principal, se empleará para el pavimento: baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 300x300 mm, color gris, recibidas con adhesivo cementoso de color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

3. Estructura

La estructura de la nave, destinada a la elaboración de quesos, será de acero, al resultar dicho material la opción mejor valorada como se muestra en el *Anejo 1. Estudio de alternativas*. Se empleará acero laminado S275 J0 para los pórticos y las correas que componen la estructura de la nave.

4. Cubierta

La cubierta se llevará a cabo mediante panel sándwich, de acuerdo con lo establecido en el *Anejo 1. Estudio de alternativas*

Estos estarán formados por dos capas de chapa estándar de acero de 0,5 mm de espesor, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, entre las que se dispone un alma aislante de poliuretano de 30 mm y densidad de 40 kg/cm³

5. Cerramiento y divisiones

5.1. Muros de cerramiento exterior

Las fachadas externas de la nave estarán formadas en su totalidad en paneles tipo sándwich lisos de acero y alma aislante de poliuretano y 40 kg/m³ de densidad, con espesor de 40 mm de espesor.

Se ha optado por este tipo de cerramiento exterior al dotar a la industria de un acabado estético y ofrecer un buen aislamiento térmico y acústico.

5.2. Revestimiento y compartimentación interior

Las divisiones de las diferentes zonas de la industria, se lleva a cabo mediante paneles tipo sándwich lisos de acero y alma aislante de poliuretano y 40 kg/m³ de densidad, con 40 mm de espesor.

Habrán zonas con temperaturas especiales que requieran otro espesor de panel, como son:

- Almacén de materias primas, donde se emplearán paneles de color blanco de 100 mm de espesor para el techo y 80 mm para las paredes.
- Cámaras de oreo, secaderos y cámaras de maduración, se emplearán paneles de color blanco y 80 mm y 60 mm de espesor, en techo y paredes respectivamente.

Se asegurarán así, las condiciones climáticas requeridas para el producto en cada una de ellas.

En el resto de las áreas, destinadas al personal administrativo, trabajadores de la fábrica y al público, se dividen también con paneles tipo sándwich lisos de color blanco y 40 mm de espesor, ya que los requerimientos de estas zonas no son tan exigentes, y se comportan adecuadamente frente al aislamiento acústico.

6. Carpintería

6.1. Puertas

El presente proyecto contara con diferentes tipos de puertas, con el fin de que se adapten al proceso productivo de este. Se emplean los siguientes tipos:

- Puertas tipo 1. Puerta corredera metálica de acceso de vehículos, en valla exterior, con dimensiones 10 x 2,4 m, con marcos, cercos y bastidores de tubos de acero laminado soldados entre sí. Cuenta con carril dentado de apertura anclado al suelo.
- Puertas tipo 2. Puerta rápida de lona enrollable con mirilla central, acabado en color blanco, con dimensiones 2 x 2,5 m. Se encuentra en el interior de la planta para comunicar unas salas con otras para que sea posible el transporte con carretillas y transpaletas.

- Puertas tipo 3. Puertas de elevación vertical fabricadas con panel sándwich, seccionales modelo acanalado horizontal, prelacadas en blanco. Para los muelles de entrada y salida de productos y materias primas.
- Puertas tipo 4. Puertas industriales de una hoja, de panel tipo sándwich de 60 mm de espesor con núcleo de poliuretano y chapas de 0,5 mm, con dimensiones de 2 x 3 m. Los cercos y bastidores de las puertas son de tubos de acero laminado, soldados entre sí.
- Puertas tipo 5. Puertas pivotantes de servicio de 40 mm de espesor de una sola hoja. Marco realizado en aluminio lacado blanco, que dispone de un burlete ovalado de EPDM, para conseguir mayor hermeticidad y aislamiento acústico y térmico en las zonas en las que se disponen. Bisagras y manetas de acero inoxidable, estas últimas con doble curva, para evitar enganchones y placa de protección para evitar el desgaste de la puerta y dar un acabado estético. Hoja compacta de espesor 40 mm, inyectada en poliuretano 40 kg/m³, configurada mediante bastidor de aluminio lacado. Para acceso del personal desde el exterior y dentro de la planta para comunicar las distintas salas.
- Puertas tipo 6. Puertas pivotantes de servicio de 40 mm de espesor de dos hojas. Marco realizado en aluminio lacado blanco, que dispone de un burlete ovalado de EPDM, para conseguir mayor hermeticidad y aislamiento acústico y térmico en las zonas en las que se disponen. Bisagras y manetas de acero inoxidable, estas últimas con doble curva, para evitar enganchones y placa de protección para evitar el desgaste de la puerta y dar un acabado estético. Hoja compacta de espesor 40 mm, inyectada en poliuretano 40 kg/m³, configurada mediante bastidor de aluminio lacado.

6.2. Ventanas

Las ventanas colocadas en los huecos de la fachada exterior se dispondrán, principalmente, en las oficinas y salas reuniones, vestuario y comedor. Además, la planta contará con ventanas fijas para conseguir mayor iluminación.

Las ventanas de la zona administrativa presentarán marco de aluminio con acabado lacado blanco y abatimiento mediante bisagras. Contarán además con persiana manual enrollable de PVC.

Las de la zona de producción, tendrán un marco de aluminio con acabado lacado blanco, sin posibilidad de apertura ni persianas.

7. Otros elementos

El perímetro de la industria se encontrará vallado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo 6: Estudio geotécnico

INDICE DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Objeto de estudio	1
2. Trabajos realizados	1
2.1. Trabajos de campo.....	1
2.1.1. Calicata mecánica.....	1
2.1.2. Penetraciones dinámicas	2
2.2. Ensayos de laboratorio.....	7
3. Características geotécnicas – geológicas.....	8
3.1. Introducción geológica	8
3.2. Sismicidad	8
3.3. Caracterización geográfica.....	9
3.4. Nivel freático.....	10
3.5. Agresividad.....	10
3.6. Expansividad	11
3.7. Exclavabilidad	11
4. Informe de cimentación	11
4.1. Cálculo de tensiones admisibles para la cimentación ..	11
4.2. Excitabilidad y estabilidad de taludes	12

1. Objeto de estudio

Se ha realizado un estudio geotécnico en la parcela donde se va a localizar la construcción de la industria de snacks en el polígono 404 de Laguna de Negrillos, León.

El objeto del presente informe es determinar el tipo de cimentación, determinar el nivel de apoyo de la edificación especificada en el proyecto y concretar el modo de excavación del terreno, entre otros.

En este informe se incluye el desglose y resultados de los trabajos realizados, así como las conclusiones y recomendaciones que se deducen tras el análisis de los datos obtenidos

2. Trabajos realizados

2.1. Trabajos de campo

La campaña de campo ha consistido en la ejecución de una calicata mecánica con recuperación de muestras y cuatro ensayos de penetración dinámica.

2.1.1. Calicata mecánica

Se ha ejecutado una calicata mecánica con una retroexcavadora mixta.



Imagen 1. Lugar de ejecución de la calicata mecánica



Imagen 2 y 3. Parcela del informe geotécnico

En la siguiente tabla se incluye la profundidad alcanzada por la calicata, y las muestras obtenidas en la misma:

Alumno: Lorena Paniagua González
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla 5.1. Profundidad de la calicata y muestras

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	M.A.
C – 1	3,00	2

La calicata dio como resultado un primer nivel de tierra vegetal de unos 40cm de espesor que pasan a unas arenas grisáceas de granulometría fina hasta una profundidad de 2,10m, y finalmente aparece un sustrato de gravas y arenas asociadas con nivel freático. La calicata no pudo profundizar más por limitaciones del propio brazo de la máquina.

Se detectó la presencia de nivel freático a una profundidad entorno a 2,30m.

El registro de la testificación de la calicata puede observarse en el Anexo 2 del presente informe.

2.1.2. Penetraciones dinámicas

Se han realizado cuatro ensayos de penetración dinámica Superpesada. Este ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza mediante el golpeo de una maza de 63,5 Kg. de peso, que cae, en caída libre, desde una altura de 70 cm, con el objeto de medir el número de Se ha realizado golpes que se requiere para conseguir una penetración en el terreno de 20 cm.

Los ensayos se han dado por finalizados tras alcanzar 100 golpes sin conseguir el intervalo de 20 cm de penetración.

En el siguiente cuadro se recoge la profundidad alcanzada por los ensayos de penetración dinámica:

Tabla 5.2. Profundidad de las penetraciones

PENETRACIÓN DINÁMICA N.º	PROFUNDIDAD (m)
PD – 1	7,80
PD – 2	7,20
PD – 3	8,20
PD – 4	8,00

Los resultados se expresan en una gráfica enfrentando la profundidad con el número de golpes necesarios para que la puntaza penetre 20cm. Así se obtiene un diagrama que permite registrar la resistencia con la profundidad.

A continuación, se incluye los gráficos de los golpes obtenidos en cada ensayo de penetración junto con una interpretación del material que atraviesan:

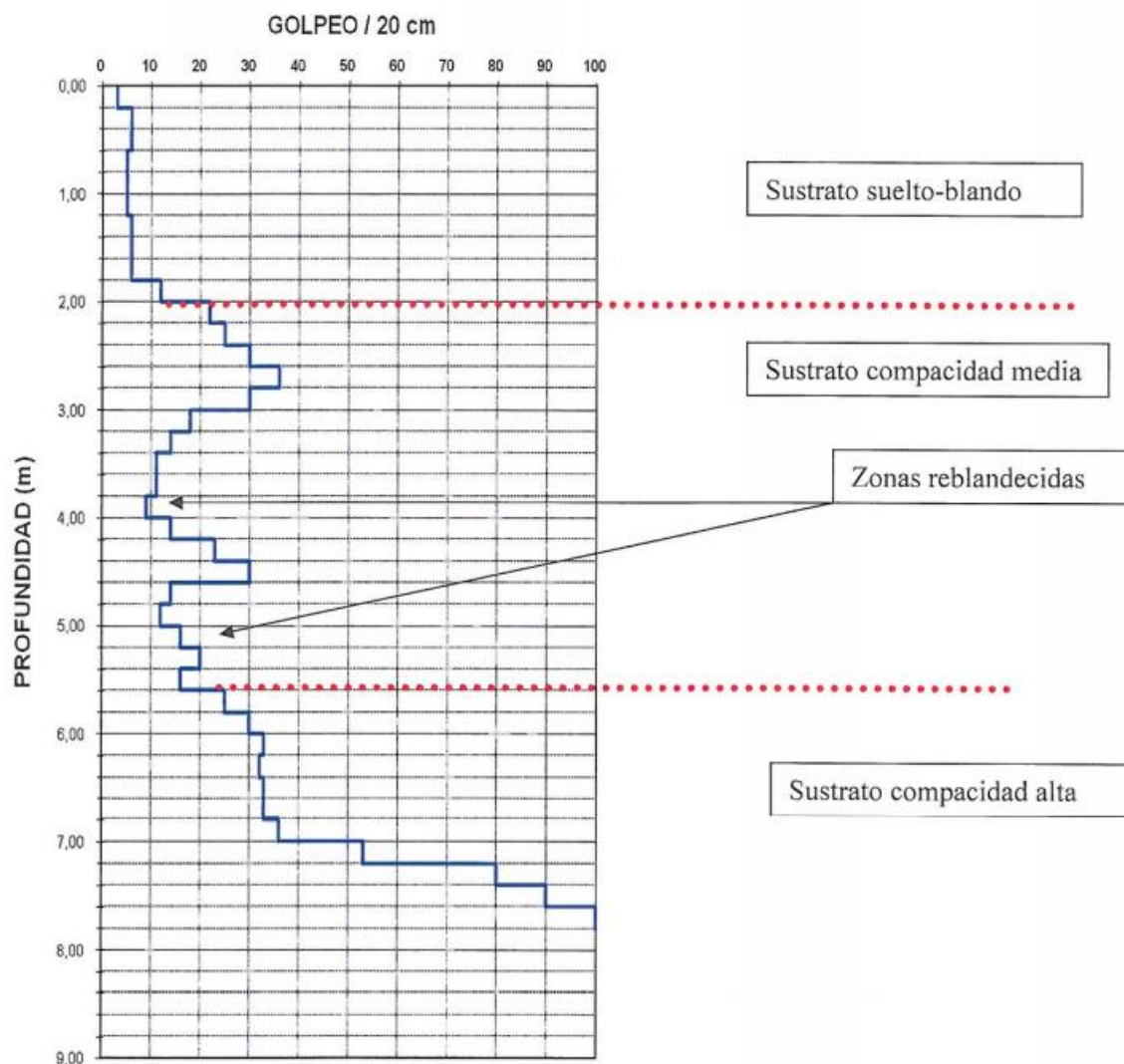


Figura 5.1. PD – 1

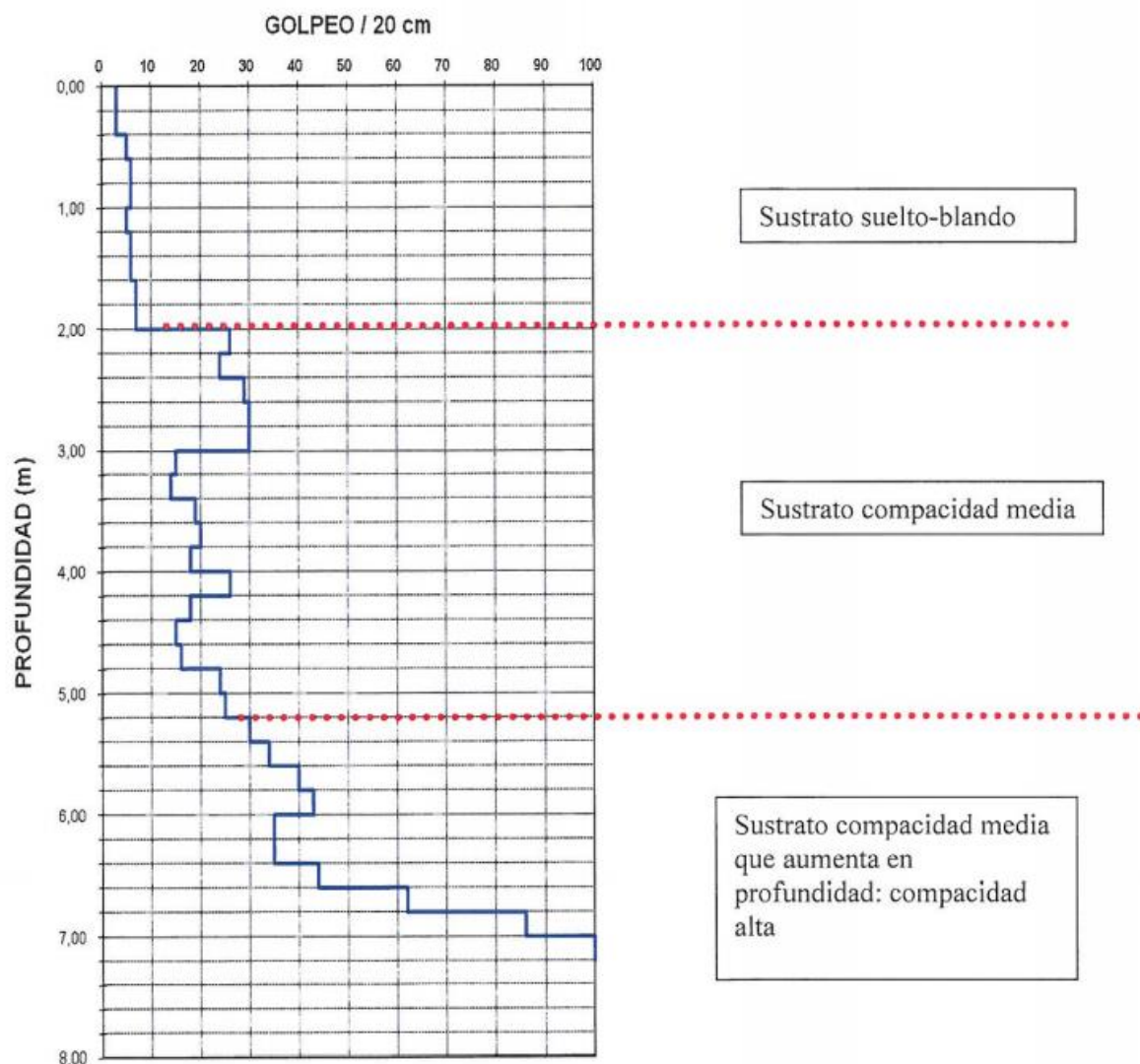


Figura 5.2. PD – 2

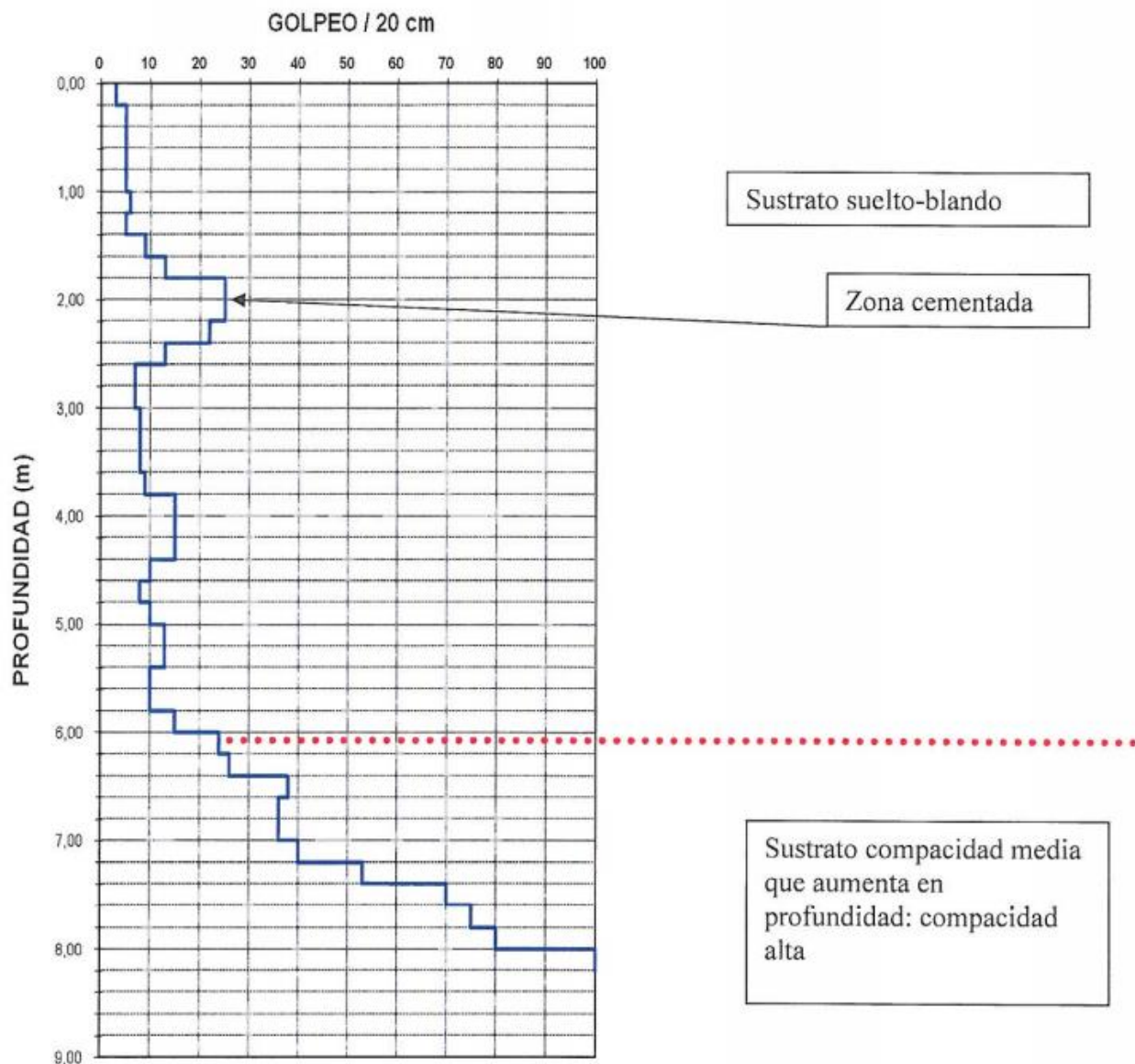


Figura 5.3. PD – 3

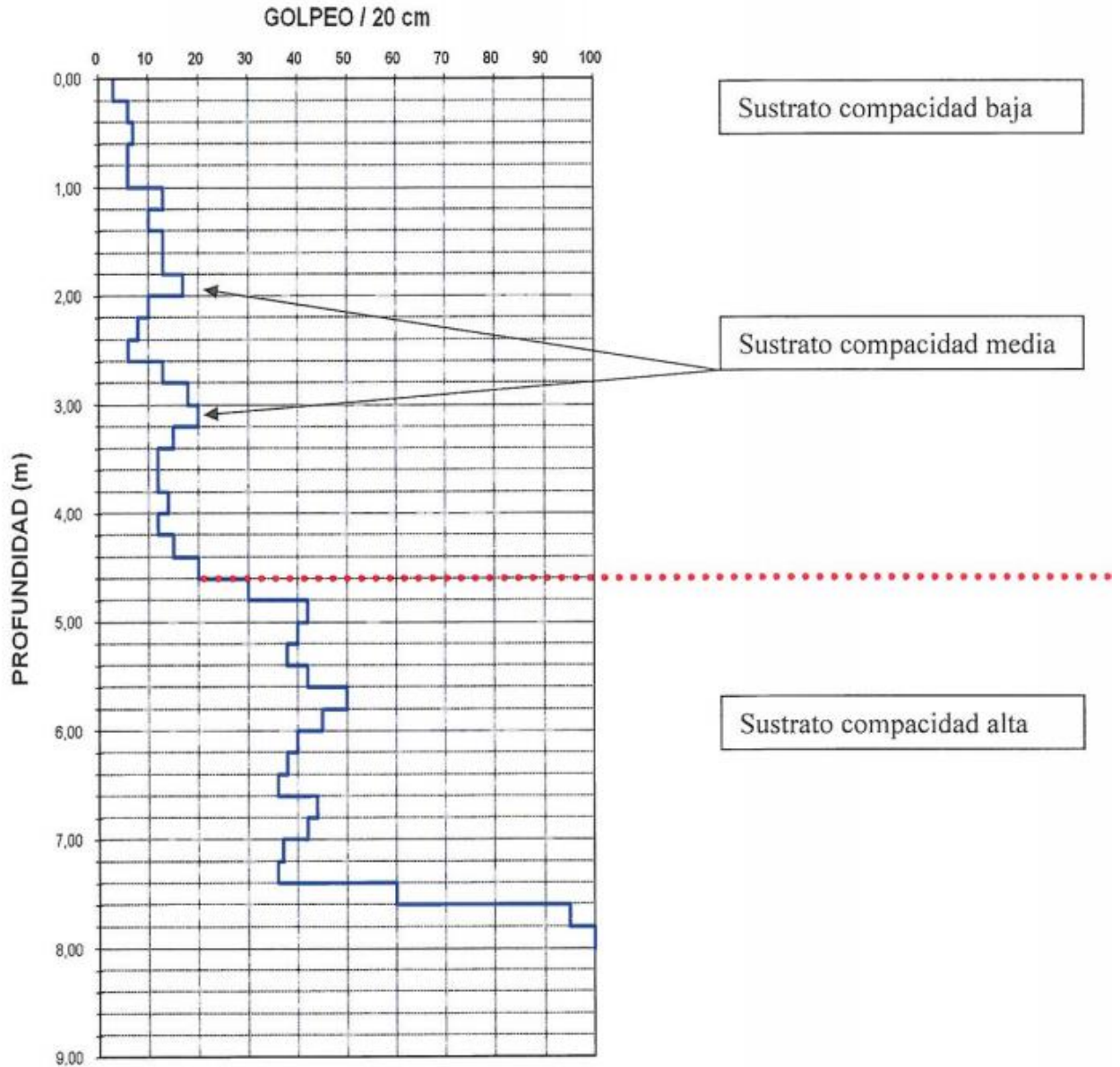


Figura 5.4. PD – 4

En el Anexo nº 3 se incluye los diagramas de penetración, así como el golpeo necesario para cada intervalo de hinca. El emplazamiento de los puntos de penetración quedan reflejado en el plano de situación del Anexo nº 1.

Se puede valorar la compactación de un terreno en función del número de golpes (NSPT) según las correlaciones propuestas por Terzaghi y Peck (1955):

Tabla 5.3. Terrenos granulares

COMPACIDAD	Muy Suelto	Suelto	Moderada mente Denso	Denso	Muy Denso
SPT ($N_{SPT} \cong 1,2$ DPSH)	< 4	4 - 10	11 - 30	31 - 50	> 50

Tabla 5.4. Terrenos cohesivos

CONSISTENCIA	Muy Blanda	Blanda	Media	Firme	Muy Firme	Dura
SPT ($N_{SPT} \cong 1,2$ DPSH)	< 2	2 - 4	4 - 8	8 - 15	15 - 30	> 30

2.2. Ensayos de laboratorio

A partir de las muestras obtenidas en los sondeos, se ha procedido a la programación y realización de los ensayos de laboratorio, con el objeto de clasificar los materiales encontrados en el subsuelo, así como para obtener Información acerca de sus características mecánicas y resistentes.

Todos los ensayos fueron realizados siguiendo las normas UNE correspondientes.

La nomenclatura empleada en la tabla resumen es la siguiente:

P = testigo parafinado

A = muestra alterada

H = humedad

LL = limite liquido

LP = limite plástico

IP = índice de plasticidad

(N.P. = No plástico)

σ_D = densidad seca

σ_H = densidad húmeda

Gravas = granos comprendidos entre 2 y 63 mm

Arenas = granos comprendidos entre 0,08 y 2 mm

Finos = granos menores de 0,08 mm

SO_4^- = contenido en sulfatos (N.D. = No detectados)

Tabla 5.5. Resumen de las muestras recogidas

Prospección	Tipo Muestra	Clasif. SUCS	Límites de Atterberg			Granulometría				Densidad seca	Densidad húmeda	Sales Solubles (%)
			L.L.	L.P.	I.P.	Bolos (%)	Gravas (%)	Arenas (%)	Finos (%)			
C-1 (5,50-6,10m)	MI	SM	N.D.	N.D.	N.P.	0,0	1,66	75,28	23,06	1,45	1,47	0,25

3. Características geotécnicas – geológicas

3.1. Introducción geológica

A partir de la información aportada por las calicatas, en la parcela puede diferenciarse dos niveles granulométricos constituidos por arenas, limos y gravas.

3.2. Sismicidad

Para la definición de la sismicidad de la zona se utilizará la "Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02)".

Clasificación de las construcciones

La norma divide las construcciones en función del uso al que se destinan en:

- De importancia moderada: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por un terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal: Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio Imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De importancia especial: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

A título de este informe, vamos a considerar la obra como de importancia normal.

Aceleración Sísmica Básica (a_b)

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica, el cual suministra la aceleración sísmica básica a_b (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno), expresada en relación al valor de la gravedad g . El valor de esta aceleración para el municipio que nos ocupa (Laguna de Negrillos) es de $<0,04g$.

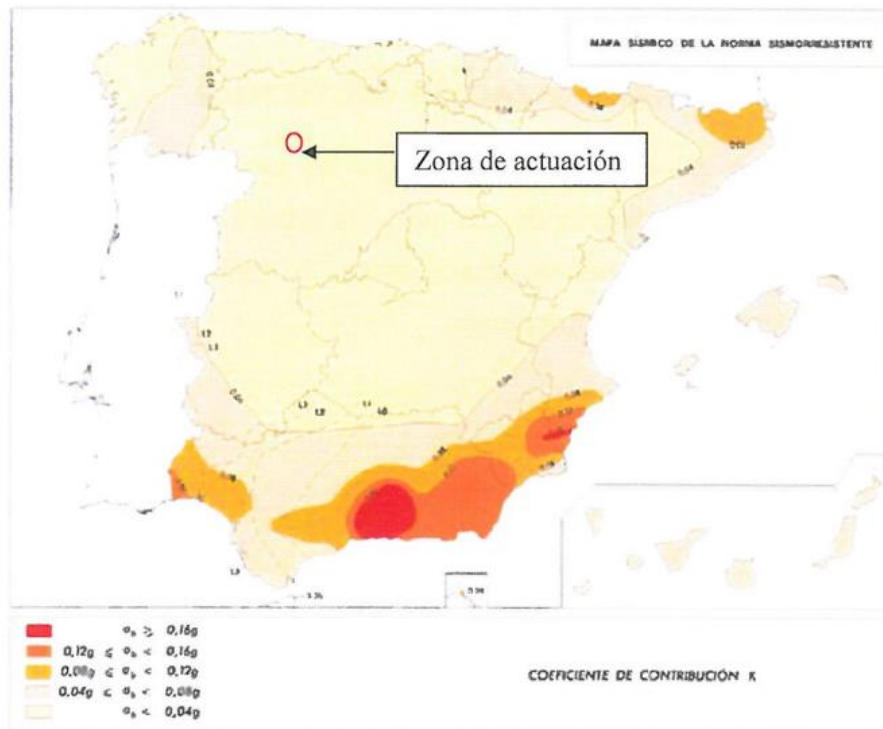


Figura 5.5. Mapa Sísmico de la Norma Sismorresistente.

Conclusiones y recomendaciones

Para construcciones de especial importancia y una aceleración sísmica básica (a) de $0,04g$, la norma NCSR-02 no es de obligado cumplimiento.

3.3. Caracterización geográfica

A partir de los datos proporcionados por las prospecciones realizadas y de los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio, en el subsuelo de la parcela que nos ocupa pueden establecerse, de techo a muro, los siguientes niveles estratigráficos y geotécnicos:

Nivel 1: Tierra vegetal

Se trata de un nivel en el que se encuentran mezclados depósitos de arenas, arcillas con alguna gravilla esporádica y restos vegetales. Abundante materia orgánica.

La calicata ejecutada ha dado una potencia entorno a $0,40m$.

Este nivel deberá de ser retirado.

Se trata de un nivel con una compacidad baja como nos indican los golpes obtenidos en los ensayos de penetración dinámica, por lo que no se considera apto para el apoyo de la cimentación.

Nivel 2: Arenas grisáceas (Llanura aluvial).

A continuación del nivel anterior, en la calicata se ha detectado un nivel de arenas de color grisáceo y grano fino. Se trata de un nivel de compacidad baja. En la calicata se ha detectado hasta una profundidad de $2,10m$. En los ensayos de penetración, se ha observado golpes bajos hasta profundidades de $2,00 m$ en los ensayos P-1 y P-2 y hasta $4,5 m$ y $6,00 m$ en los ensayos P-3 y P-4 respectivamente.

- Granulometría

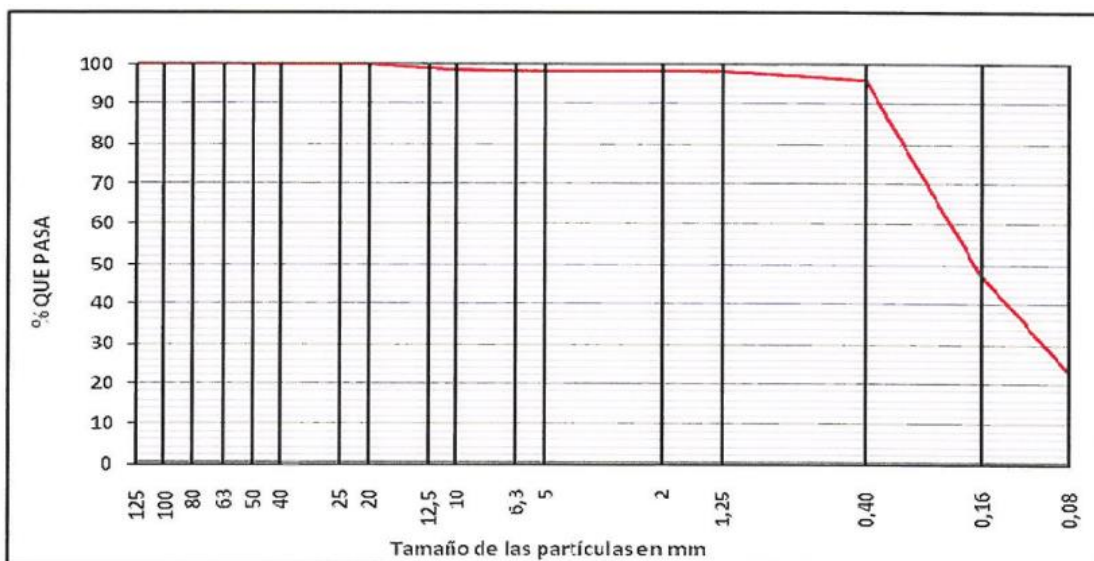


Figura 5.6. Curva granulométrica de la muestra ensayada.

Según la granulometría obtenida para este nivel, se clasifican según SUCS como SM.

- Plasticidad

No se ha detectado plasticidad en la muestra analizada.

- Resistencia y deformidad

Teniendo en cuenta los valores de golpeo obtenidos, podemos afirmar que la resistencia media-baja.

El valor de densidad obtenido en la muestra nos indica que es bajo (1,45).

La presencia del nivel freático hace que produzca reblandecimientos en este nivel.

Nivel 3: Gravias arenosas.

Se trata de un nivel de gravas arenosas en presencia del nivel freático. En la calicata ejecutada aparece a partir de los 2,10m de profundidad. Seguramente esta potencia será muy variable debido a los resultados de golpeo obtenidos en los ensayos de penetración dinámica.

En las investigaciones realizadas no se ha encontrado el muro de este nivel.

Teniendo en cuenta los valores de golpeo obtenidos, podemos afirmar que la resistencia del nivel es media.

3.4. Nivel freático

En todas las investigaciones realizadas se ha encontrado la presencia de nivel freático a una profundidad entorno a los 2,30m, por lo que se espera que afecte a las mediciones.

3.5. Agresividad

Se ha detectado la presencia de sales solubles en la muestra analizada (0,25%). Este porcentaje en principio no debería generar ningún ataque al hormigón.

3.6. Expansividad

La expansividad es un fenómeno que puede ocurrir en terrenos arcillosos cerca de la superficie, hasta una profundidad, que de acuerdo con la experiencia no debería superar los 5-6m de profundidad. Este fenómeno produce cambios de volumen en las arcillas al modificarse sus condicionantes de humedad.

En algunos suelos arcillosos, para que exista peligro real de expansividad se han de producir variaciones de humedad importantes respecto al equilibrio.

Debido a la naturaleza litológica del sustrato (principalmente granular) de cimentación, así como unos Valores de limite líquido e índice de plasticidad no determinados, no se esperan que aparezca ningún tipo de problema de expansividad.

3.7. Excavabilidad

Todos los niveles encontrados son fácilmente excavables mediante métodos mecánicos convencionales.

Seguramente la presencia del nivel freático provoque que sea necesario entubar las excavaciones y achique de agua.

4. Informe de cimentación

A la vista de los resultados obtenidos en la Investigación geotécnica, el emplazamiento de la cimentación se resolverá mediante una cimentación sobre las zapatas.

Se opta por este tipo de cimentación debido a las posibles heterogeneidades del terreno, así como su compacidad media-baja dependiendo de la zona. Esta cimentación generara que ante posibles movimientos (asientos) del terreno, la estructura funcione como un todo uno evitando en mayor medida la aparición de grietas y fisuras.

Los materiales detectados a la cota de cimentación (arenas limosas) presentan compacidades medias, siendo aptos para abordar dicha cimentación de modo directo mediante la ejecución de losa con tensiones en torno a 1,0-1,3 kg/cm².

4.1. Cálculo de tensiones admisibles para la cimentación

Partiendo de los gráficos que nos informan sobre la resistencia a la penetración de cada tramo del terreno atravesado y teniendo en cuenta las características del equipo utilizado para llevar a cabo los ensayos, podemos calcular la resistencia dinámica del terreno (R_d) mediante la llamada "fórmula de los holandeses", que tiene la siguiente expresión:

$$R_d = \frac{M^2 H}{e(P + M)A}$$

Donde:

$R_d = r$ P = peso del varillaje (6,24 kg/m)

$M = p$ A = sección de la punta (20,43 cm²)

e = penetración en cm/nº de golpes (20/N₂₀)
H = altura del mazo

Una vez conocida la resistencia dinámica (R_d) se puede calcular la carga de hundimiento (q_h) del terreno; para ello es necesario diferenciar si se trata de cimentaciones superficiales o profundas.

En cimentaciones superficiales la carga de hundimiento será:

$$q_h = R_d / 20$$

siempre que $h/B > 1$, donde h es la distancia del pie de la zapata a la superficie del terreno y B la anchura de la zapata.

En cimentaciones profundas:

$$q_h = R_d / 6$$

Para obtener la carga o presión admisible (q_{adm}) del terreno en cada tramo de profundidad se aplica a la carga de hundimiento (q_h) un coeficiente de seguridad (F) de valor 3 con lo que resulta:

$$q_{adm} = q_h / F = q_h / 3$$

La tensión admisible limitada por hundimiento que se podría adoptar sería de entorno a 1-1,3 kp/cm a una profundidad entorno a los 2,00-2,50m.

Se ha realizado una estimación de los asientos dando valores máximos entorno a 3,0 cm que se correspondería con la losa de la piscina grande.

4.2. Excitabilidad y estabilidad de taludes

Todos los niveles estratigráficos a priori son excavables mediante métodos convencionales.

Durante las excavaciones se prestará especial cuidado con la estabilidad de las paredes y la presencia del nivel freático. Es posible que en ciertas zonas sea necesaria la entubación y el achique de agua.

Los trabajos de excavación hasta alcanzar el nivel de apoyo de las cimentaciones proyectadas se deberán de realizar con cuidado, para intentar minimizar la alteración del terreno. Así mismo se comprobará la horizontalidad del plano de asiento de la estructura, cuidando de que el fondo de la excavación quede limpio.

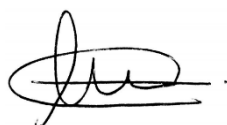
Por último, he de recordar que todo lo reflejado en el presente informe queda sujeto a que, una vez abiertas las excavaciones, las características del terreno se mantengan y sean concordantes con las supuestas. En todo caso las deducciones que aquí figuran en cuanto a naturaleza, características y disposición de los distintos niveles del subsuelo, sólo son una interpolación razonable, basada en criterios geológico-geotécnicos, que se realiza a partir de reconocimientos puntuales y espaciados y sin datos concretos del proyecto de ejecución. Por ello, esta empresa únicamente se hace responsable de los datos obtenidos directamente de los trabajos de campo y muestras ensayadas.

Por estos motivos, antes de proceder a la ejecución de la estructura de cimentación, se recomienda la visita de un técnico competente que deberá comprobar visualmente o mediante las pruebas que juzgue oportunas que el terreno de apoyo se corresponde con lo estimado en este estudio.

Será la Dirección de Obra la que deba de tomar las medidas que crea oportuno en función de las recomendaciones aquí expresadas, los condicionantes de la obra y su criterio técnico.

Debe considerarse que las labores realizadas en el estudio son reconocimientos puntuales, por lo que en la correlación entre los mismos existe un cierto grado de extrapolación, solo válido si se confirma al abrir las excavaciones para ejecutar la cimentación.

En Valladolid, noviembre de 2021



Fdo. Lorena Paniagua González

Alumna del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 7. Ingeniería de las obras

INDICE

Subanejo 7.1. Estructura

Subanejo 7.2. Instalación de refrigeración

Subanejo 7.3. Instalación de climatización

Subanejo 7.4. Instalación de aire comprimido

Subanejo 7.5. Instalación de iluminación

Subanejo 7.6. Instalación de saneamiento

Subanejo 7.7. Instalación de fontanería

Subanejo 7.8. Instalación de electrificación

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 7. Ingeniería de las obras **Subanejo 7.1. Estructura**

Índice

I. MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. Justificación de la solución adoptada
 - 1.1. Estructura
 - 1.2. Cimentación
 - 1.3. Método de cálculo
 - 1.3.1. Hormigón armado
 - 1.3.2. Acero laminado y conformado
 - 1.4. Cálculos por ordenador
2. Características de los materiales a utilizar
 - 2.1.1. Hormigones
 - 2.1.2. Acero en barras
 - 2.1.3. Ejecución
 - 2.2. Aceros laminados
 - 2.3. Aceros conformados
 - 2.4. Uniones entre elementos
 - 2.5. Ensayos a realizar
 - 2.6. Distorsión angular y deformaciones admisibles
3. Acciones adoptadas en el cálculo
 - 3.1. Acciones permanentes
 - 3.2. Acciones de carga variable
 - 3.2.1. Sobrecarga de uso
 - 3.2.2. Sobrecarga de nieve
 - 3.2.3. Acciones del viento
 - 3.2.4. Acciones térmicas y reológicas
 - 3.3. Acciones accidentales
 - 3.3.1. Acciones sísmicas
 - 3.4. Combinación de acciones consideradas
 - 3.4.1. Hormigón armado
 - 3.4.2. Acero laminado¹⁰
 - 3.4.3. Acero conformado
4. Listados de cálculo de la estructura

I. MEMORIA CONSTRUTIVA

1. Justificación de la solución adoptada

Se diseña una nave para elaborar queso mezcla y realizar todas las actividades necesarias para su producción y expedición. De acuerdo con la capacidad requerida y con el fin de favorecer el buen desarrollo de la actividad durante las épocas de mayor flujo de vehículos, se ha recurrido al diseño definido en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de la nave de almacenamiento de grano.

Dimensiones de la nave (m)	30,0 x 150,0
Superficie construida (m ²)	4500
Luz (m)	30,0
Longitud (m)	150,0
Altura a alero (m)	6,0
Altura a cumbrera (m)	7,5
Pendiente de la cubierta a dos aguas (%)	10
Separación entre pórticos (m)	5

Fuente. Elaboración propia.

Las dimensiones de la planta se establecieron con el fin de facilitar el proceso de descarga de los camiones, así como su maniobrabilidad. La selección de los materiales se ha llevado a cabo de acuerdo con los establecido en el Anejo III. Estudio de alternativas.

1.1. Estructura

La estructura se ha proyectado en acero S275 J0, distribuyéndose en 31 pórticos separados 5 m entre sus ejes. Los pórticos tipo y los pórticos hastiales son iguales.

Ambos tipos se disponen sobre las placas de anclaje a las zapatas, y sujetos por pernos de anclaje.

Los pilares de los extremos presentan un perfil I HEA 240, mientras que los pilares centrales presentan un perfil I HEA 260. Sobre estos se sustentan los dinteles con un perfil IPE 400. Los pilares intermedios se disponen de forma simétrica.

Finalmente, las correas se presentan en un perfil IPE 120, con una separación entre sus ejes de 1 m, y abarcando tres vanos por correa.

1.2. Cimentación

La cimentación se llevará a cabo mediante zapatas aisladas. Estas serán de hormigón armado HA-25/B/20/XC2, con pernos de anclaje de acero B-500-S, y

placas y cartelas de acero S275 J0. En la base de la zapata, se dispondrá un armado para el reparto de carga y la reducción de los efectos de la fisuración.

La cimentación presenta las siguientes características:

- Para los pilares de los extremos
 - Zapatas: 2, 30 x 2,20 x 0,9 m.
 - Pernos: 291 mm x \varnothing 20.
 - Placa base: 430 x 440 x 25 mm.
 - Cartelas: 150 x 440 x 12 mm.

- Para los pilares intermedios
 - Zapatas: 2, 20 x 2,20 x 0,7 m.
 - Pernos: 400 mm x \varnothing 20.
 - Placa base: 430 x 440 x 30 mm.
 - Cartelas: 150 x 440 x 15 mm.

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

Situaciones sísmicas

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

2.1.1. Hormigones

Las características del hormigón armado empleado se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2. Especificaciones del hormigón armado.

	Elementos de hormigón armado		
	Toda la obra	Cimentación	Cerramiento
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32,5 N	CEM I/32,5 N	CEM I/32,5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/275	500/275	500/275
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	XC2	XC2	XC2
Consistencia del hormigón	B	B	B
Asiento Cono de Abrams (cm)	6 - 9	6 - 9	6 - 9
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de Minoración	1,5	1,5	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16,66	16,66	16,66

Fuente. Elaboración propia.

2.1.2. Acero en barras

Las características del acero en barras empleado se definen en la Tabla 3.

Tabla 3. Especificaciones del acero en barras.

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de control previsto	Normal
Coefficiente de minoración	1,15
Resistencia de cálculo del acero: f_{yd} (N/mm ²)	434,78

Fuente. Elaboración propia.

2.1.3. Ejecución

Las especificaciones de la ejecución se detallan en la Tabla 4.

Tabla 4. Especificaciones de la ejecución.

	Toda la obra
A. Nivel de Control Previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables	1,5

Permanentes/ Variables

Fuente. Elaboración propia.

2.2. Aceros laminados

Las especificaciones de los aceros laminados empleados se definen en la Tabla 5.

Tabla 5. Especificaciones de los aceros laminados.

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y designación	S275
	Límite elástico (N/mm ²)	275
Acero en Chapas	Clase y designación	S275
	Límite elástico (N/mm ²)	275

Fuente. Elaboración propia.

2.3. Aceros conformados

Las especificaciones de los aceros conformados empleados se definen en la Tabla 6.

Tabla 6. Especificaciones de los aceros conformados.

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y designación	S235
	Límite elástico (N/mm ²)	235
Acero en Chapas	Clase y designación	S235
	Límite elástico (N/mm ²)	235

Fuente. Elaboración propia.

2.4. Uniones entre elementos

Las uniones entre los elementos empleados en la estructura se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7. Especificaciones de las uniones entre elementos.

		Toda la obra
Soldaduras		
Sistema y designación	Tornillos ordinarios	A-4t
	Tornillos calibrados	A-4t
	Tornillos de Alta resistencia	A-10t
	Roblones	
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-500-S

Fuente. Elaboración propia.

2.5. Ensayos a realizar

Alumno: Lorena Paniagua González
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Hormigón Armado. De acuerdo con los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica Código estructural art. 56 y siguientes.
- Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo con lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

2.6. Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 1/300.

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 a 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 a 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 límites especificados para las flechas activas en la Tabla 8 y para los desplazamientos en la Tabla 9.

Tabla 8. Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero.

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: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$

Forjados unidireccionales	Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
		$\delta / L < 1/1000 + 5,5$ cm	$\delta / L < 1/1000 + 5,5$ cm

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 9. 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: $\delta / H < 1/500$

Fuente. Elaboración propia.

3. Acciones adoptadas en el cálculo

En el presente apartado se exponen de forma detallada las acciones que se han tenido en cuenta para el cálculo de la estructura, teniendo en cuenta las consideraciones del DB-SE-AE (Documento Básico de Seguridad Estructural, Acciones en la edificación).

3.1. Acciones permanentes

Bajo esta denominación se encuentran las acciones correspondientes al peso propia de la estructura y al de los materiales empleados, correas y cubierta entre otros.

3.2. Acciones de carga variable

3.2.1. Sobrecarga de uso

De acuerdo con 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, al considerar e introducir los siguientes parámetros relativos a la ubicación y las características de la industria a proyectar:

- Zona: 1.
- Altitud: 774 m.
- Pendiente de la cubierta: 10%.

3.2.3. Acciones del viento

Para la definición de las cargas de viento se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

- Grado de aspereza: de acuerdo con las características del emplazamiento del proyecto se establece un grado de aspereza II.
- Zona eólica: Según el DB-SE-AE el municipio en el que se va a proyectar la industria se encuentra en la zona eólica B, con una velocidad básica del viento de 27 m/s.

3.2.4. Acciones térmicas y reológicas

Dadas las dimensiones de las barras metálicas continuas, no se necesitan de juntas de dilatación.

3.3. Acciones accidentales

3.3.1. Acciones sísmicas

De acuerdo con la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Laguna de Negrillos (León) NO se consideran las acciones sísmicas.

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
 - Situaciones no sísmicas
 - Situaciones sísmicas

Los coeficientes empleados en este caso se detallan en la Tabla 10 y Tabla 11.

Tabla 10. 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 (ψ_a)
Carga permanente (G)	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)				

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 11. 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 (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(*)

Fuente. Elaboración propia.

- 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 12 y Tabla 13.

Tabla 12. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación persistente o transitoria. (Hormigón en cimentaciones).

Situación 1: Persistente o transitoria

Alumno: Lorena Paniagua González
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	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)				

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 13. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación sísmica. (Hormigón en cimentaciones).

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(*)

Fuente. Elaboración propia.

(*) 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 14 y Tabla 15.

Tabla 14. 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 (ψ_a)
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)	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 15. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación sísmica. (Acero laminado).

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(*)

Fuente. Elaboración propia.

(*) 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 el presente apartado se adjuntan los listados y cálculos de la estructura de la nave a proyectar, realizados mediante el programa MetalplaXE10_Plus. A dichos listados les preceden los esquemas de la misma con la numeración de nudos y barras (Ilustración 5)

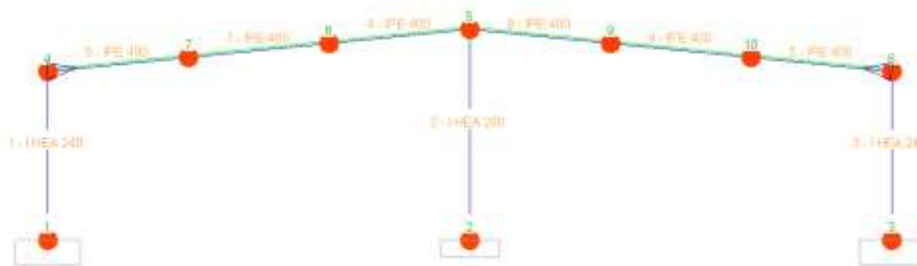


Ilustración 5. Esquema del pórtico hastial y tipo con numeración de nudos y barras.

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla
Estructura : Porticos

DATOS GENERALES

Datos Generales

Número de nudos	10
Número de barras	9
Número de hipótesis de carga	8
Número de combinación de hipótesis	23
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A Izda.	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B Izda.	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento transversal A Dcha.	Viento: Cargas en edificación	No procede
7	Viento transversal B Dcha.	Viento: Cargas en edificación	No procede
8	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

NUDOS

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	30,00	0,00	0,00	Empotramiento
4	0,00	6,00	0,00	Nudo libre
5	15,00	7,50	0,00	Nudo libre
6	30,00	6,00	0,00	Nudo libre
7	5,00	6,50	0,00	Nudo libre
8	10,00	7,00	0,00	Nudo libre
9	20,00	7,00	0,00	Nudo libre
10	25,00	6,50	0,00	Nudo libre

BARRAS

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos****BARRAS.****(kN m / radián)**

Barra	Nudo	Nudo	Clase	Lep	Lept	Grup	Beta	Articulación
1	1	4	Pilar	4,71	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	14,94	7,50	3	90,00	Sin enlaces articulados
3	3	6	Pilar	4,97	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
4	5	8	Viga	36,39	1,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
5	6	10	Viga	13,80	1,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
6	4	7	Viga	26,71	1,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	30,45	1,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
8	5	9	Viga	15,71	1,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
9	9	10	Viga	14,66	1,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	240	Material menú
2	I HEA	260	Material menú
3	I HEA	240	Material menú
4	IPE	400	Material menú
5	IPE	400	Material menú
6	IPE	400	Material menú
7	IPE	400	Material menú
8	IPE	400	Material menú
9	IPE	400	Material menú

CARGAS EN BARRA**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	0,621	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,702	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,621	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,683	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,683	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,683	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,683	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,683	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	9	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0,683	90	0,00	0,00

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos**

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mKN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
2	4	Uniforme	Generales	2,223	90	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	2,223	90	0,00	0,00
2	6	Uniforme	Generales	2,223	90	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	2,223	90	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	2,223	90	0,00	0,00
2	9	Uniforme	Generales	2,223	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	6,424	90	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	6,424	90	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	6,424	90	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	6,424	90	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	6,424	90	0,00	0,00
3	9	Uniforme	Generales	6,424	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	5,035	0	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	2,158	360	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	4,379	264,3	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	1,152	-264,3	0,00	0,00
4	6	Uniforme	Generales	4,239	264,3	0,00	0,00
4	6	Parcial uniforme	Generales	5,638	264,3	0,00	1,50
4	7	Uniforme	Generales	4,311	264,3	0,00	0,00
4	8	Uniforme	Generales	1,190	-264,3	0,00	0,00
4	8	Parcial uniforme	Generales	0,322	-84,29	0,00	1,50
4	9	Uniforme	Generales	1,171	-264,3	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	5,035	0	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	2,158	360	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,107	84,29	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	4,079	-84,29	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,104	84,29	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,106	84,29	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	4,213	-84,29	0,00	0,00
5	9	Uniforme	Generales	4,148	-84,29	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	2,158	540	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	5,035	180	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	1,190	84,29	0,00	0,00
6	4	Parcial uniforme	Generales	0,323	264,3	0,00	1,50
6	5	Uniforme	Generales	4,235	-84,29	0,00	0,00
6	5	Parcial uniforme	Generales	5,633	-84,29	0,00	1,50
6	6	Uniforme	Generales	1,152	84,29	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	1,171	84,29	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	4,375	-84,29	0,00	0,00
6	9	Uniforme	Generales	4,307	-84,29	0,00	0,00
7	1	Uniforme	Generales	2,158	540	0,00	0,00

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos**

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mKN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
7	3	Uniforme	Generales	5,035	180	0,00	0,00
7	4	Uniforme	Generales	4,217	264,3	0,00	0,00
7	5	Uniforme	Generales	0,104	-264,3	0,00	0,00
7	6	Uniforme	Generales	4,083	264,3	0,00	0,00
7	7	Uniforme	Generales	4,152	264,3	0,00	0,00
7	8	Uniforme	Generales	0,107	-264,3	0,00	0,00
7	9	Uniforme	Generales	0,106	-264,3	0,00	0,00
8	1	Uniforme	Generales	5,754	180	0,00	0,00
8	3	Uniforme	Generales	5,754	360	0,00	0,00
8	4	Uniforme	Generales	5,553	270	0,00	0,00
8	5	Uniforme	Generales	5,375	270	0,00	0,00
8	6	Uniforme	Generales	5,375	270	0,00	0,00
8	7	Uniforme	Generales	5,467	270	0,00	0,00
8	8	Uniforme	Generales	5,553	270	0,00	0,00
8	9	Uniforme	Generales	5,467	270	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

COMBINACIONES DE HIPOTESIS**COMBINACION DE HIPOTESIS.**

VALOR	HIPOTESIS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,3							
2	1,3	1,5						
3	1,3		1,5					
4	1,3			1,5				
5	1,3				1,5			
6	1,3					1,5		
7	1,3						1,5	
8	1,3							1,5
9	1,3		1,5	0,9				
10	1,3		1,5		0,9			
11	1,3		1,5			0,9		
12	1,3		1,5				0,9	
13	1,3		1,5					0,9
14	1,3		0,7	1,5				
15	1,3		0,7		1,5			
16	1,3		0,7			1,5		

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla
Estructura : Porticos

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
17	1,3		0,7				1,5	
18	1,3		0,7					1,50
19	0,8			1,5				
20	0,8				1,5			
21	0,8					1,5		
22	0,8						1,5	
23	0,8							1,50

DATOS DE CALCULO DE CIMENTACION

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ² .)	:	25
HORMIGON	:	Coefficiente 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	:	Coefficiente de minoración γ_s	:	1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²)	:	0,2
TERRENO	:	Coefficiente de rozamiento zapata terreno	:	0,5
ACCIONES	:	Coefficiente de mayoración γ_f	:	1,5
VUELCO	:	Coefficiente de seguridad	:	1,5
DESPLAZAMIENTO	:	Coefficiente de seguridad	:	1,5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³)	:	12
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³)	:	70
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.)	:	1,7
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.)	:	2,2

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1	1	0	0		0	0	1
0	1	0	0		0	0	2
1	1	0	0		0	0	3

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS

DESPLAZAMIENTOS DE LOS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
-------	-------------	---------	---------	---------	--------	--------	--------

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos****DESPLAZAMIENTOS DE LOS****(mm , 100 x rad.)**

<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
<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

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos****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>	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
<i>Cálculo</i>	16	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>	17	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>	18	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>	19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos**

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	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
<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

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos****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>	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
<i>Cálculo</i>	16	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>	17	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>	18	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>	19	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>	20	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>	21	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>	22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos**

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>	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
<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
<i>Cálculo</i>	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

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>	17	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>	18	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>	19	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>	20	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>	21	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>	22	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>	23	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 : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,03	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,16

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos****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>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	2	0,07	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Integridad</i>		0,03	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		0,03	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	3	0,16	-0,30	0,00	0,00	0,00	-0,94
<i>Integridad</i>		0,09	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Confort</i>		0,09	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	4	-6,22	0,16	0,00	0,00	0,00	0,77
<i>Integridad</i>		-4,16	0,15	0,00	0,00	0,00	0,62
<i>Confort</i>		-4,16	0,15	0,00	0,00	0,00	0,62
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	5	39,86	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,71
<i>Integridad</i>		26,59	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		26,59	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	6	6,24	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,63
<i>Integridad</i>		4,13	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Confort</i>		4,13	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	7	-39,84	0,09	0,00	0,00	0,00	0,92
<i>Integridad</i>		-26,61	0,10	0,00	0,00	0,00	0,72
<i>Confort</i>		-26,61	0,10	0,00	0,00	0,00	0,72
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	8	-0,28	0,16	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		-0,21	0,14	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Confort</i>		-0,21	0,14	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	9	-3,91	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Integridad</i>		-2,41	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		-2,41	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	10	25,23	-0,31	0,00	0,00	0,00	-1,29

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		16,04	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,73
<i>Confort</i>		16,04	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,73
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	11	4,20	-0,34	0,00	0,00	0,00	-1,23
<i>Integridad</i>		2,56	-0,19	0,00	0,00	0,00	-0,70
<i>Confort</i>		2,56	-0,19	0,00	0,00	0,00	-0,70
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	12	-24,94	-0,21	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Integridad</i>		-15,88	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		-15,88	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	13	-0,03	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,61
<i>Integridad</i>		-0,04	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		-0,04	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	14	-6,39	0,04	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		-4,11	0,07	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		-4,11	0,07	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	15	40,78	-0,19	0,00	0,00	0,00	-1,11
<i>Integridad</i>		26,63	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,62
<i>Confort</i>		26,63	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,62
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	16	6,54	-0,25	0,00	0,00	0,00	-1,03
<i>Integridad</i>		4,18	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Confort</i>		4,18	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	17	-40,63	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,55
<i>Integridad</i>		-26,57	0,02	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Confort</i>		-26,57	0,02	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	18	-0,22	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,16	0,06	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		-0,16	0,06	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	19	-6,18	0,18	0,00	0,00	0,00	0,84

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

DESPLAZAMIENTOS DE LOS

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		-4,16	0,15	0,00	0,00	0,00	0,62
<i>Confort</i>		-4,16	0,15	0,00	0,00	0,00	0,62
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	20	39,67	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,64
<i>Integridad</i>		26,59	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		26,59	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	21	6,18	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Integridad</i>		4,13	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Confort</i>		4,13	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	22	-39,67	0,12	0,00	0,00	0,00	0,99
<i>Integridad</i>		-26,61	0,10	0,00	0,00	0,00	0,72
<i>Confort</i>		-26,61	0,10	0,00	0,00	0,00	0,72
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	23	-0,29	0,18	0,00	0,00	0,00	0,44
<i>Integridad</i>		-0,21	0,14	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Confort</i>		-0,21	0,14	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Apariencia</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-0,16	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	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-0,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-0,82	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-0,44	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-0,44	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	-6,21	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,81

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-4,14	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Confort</i>		-4,14	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	39,79	0,06	0,00	0,00	0,00	0,65
<i>Integridad</i>		26,56	0,14	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Confort</i>		26,56	0,14	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	6,19	0,02	0,00	0,00	0,00	0,81
<i>Integridad</i>		4,12	0,11	0,00	0,00	0,00	0,54
<i>Confort</i>		4,12	0,11	0,00	0,00	0,00	0,54
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	-39,81	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,65
<i>Integridad</i>		-26,58	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Confort</i>		-26,58	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	-4,05	-0,71	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Integridad</i>		-2,48	-0,37	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		-2,48	-0,37	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	25,06	-0,69	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Integridad</i>		15,94	-0,36	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Confort</i>		15,94	-0,36	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	4,04	-0,71	0,00	0,00	0,00	0,50
<i>Integridad</i>		2,47	-0,37	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Confort</i>		2,47	-0,37	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	-25,07	-0,69	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Integridad</i>		-15,95	-0,36	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Confort</i>		-15,95	-0,36	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	-0,23	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-0,23	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	-6,45	-0,31	0,00	0,00	0,00	-0,82
<i>Integridad</i>		-4,14	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Confort</i>		-4,14	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	15	40,65	-0,27	0,00	0,00	0,00	0,66
<i>Integridad</i>		26,56	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Confort</i>		26,56	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	16	6,43	-0,31	0,00	0,00	0,00	0,82
<i>Integridad</i>		4,12	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,54
<i>Confort</i>		4,12	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,54
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	17	-40,67	-0,27	0,00	0,00	0,00	-0,66
<i>Integridad</i>		-26,58	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Confort</i>		-26,58	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	18	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	19	-6,17	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,81
<i>Integridad</i>		-4,14	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Confort</i>		-4,14	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	20	39,61	0,12	0,00	0,00	0,00	0,65
<i>Integridad</i>		26,56	0,14	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Confort</i>		26,56	0,14	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	21	6,15	0,08	0,00	0,00	0,00	0,81
<i>Integridad</i>		4,12	0,11	0,00	0,00	0,00	0,54
<i>Confort</i>		4,12	0,11	0,00	0,00	0,00	0,54
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	22	-39,63	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,65

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

DESPLAZAMIENTOS DE LOS

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		-26,58	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Confort</i>		-26,58	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	23	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 6

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,03	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,16
<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	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	2	-0,07	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Integridad</i>		-0,03	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		-0,03	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	3	-0,16	-0,30	0,00	0,00	0,00	0,94
<i>Integridad</i>		-0,09	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,51
<i>Confort</i>		-0,09	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,51
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	4	-6,26	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,63
<i>Integridad</i>		-4,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Confort</i>		-4,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	5	39,82	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,92
<i>Integridad</i>		26,60	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Confort</i>		26,60	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	6	6,20	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,77
<i>Integridad</i>		4,14	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,62
<i>Confort</i>		4,14	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,62
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	7	-39,88	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,71

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-26,60	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		-26,60	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	8	0,28	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Integridad</i>		0,21	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Confort</i>		0,21	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	9	-4,21	-0,34	0,00	0,00	0,00	1,23
<i>Integridad</i>		-2,57	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,70
<i>Confort</i>		-2,57	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,70
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	10	24,93	-0,21	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Integridad</i>		15,88	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Confort</i>		15,88	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	11	3,90	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Integridad</i>		2,40	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		2,40	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	12	-25,24	-0,31	0,00	0,00	0,00	1,29
<i>Integridad</i>		-16,05	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,73
<i>Confort</i>		-16,05	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,73
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	13	0,03	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,61
<i>Integridad</i>		0,04	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Confort</i>		0,04	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	14	-6,56	-0,25	0,00	0,00	0,00	1,03
<i>Integridad</i>		-4,19	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,57
<i>Confort</i>		-4,19	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,57
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	15	40,61	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,55
<i>Integridad</i>		26,56	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,47
<i>Confort</i>		26,56	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,47
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	16	6,37	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,39

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

DESPLAZAMIENTOS DE LOS

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		4,10	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		4,10	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	17	-40,80	-0,19	0,00	0,00	0,00	1,11
<i>Integridad</i>		-26,64	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,62
<i>Confort</i>		-26,64	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,62
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	18	0,22	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,16	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		0,16	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	19	-6,20	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,57
<i>Integridad</i>		-4,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Confort</i>		-4,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	20	39,65	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,98
<i>Integridad</i>		26,60	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Confort</i>		26,60	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	21	6,16	0,18	0,00	0,00	0,00	-0,83
<i>Integridad</i>		4,14	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,62
<i>Confort</i>		4,14	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,62
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	22	-39,68	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,64
<i>Integridad</i>		-26,60	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		-26,60	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	23	0,29	0,18	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Integridad</i>		0,21	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Confort</i>		0,21	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,12

Nudo : 7

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,82	-8,18	0,00	0,00	0,00	-0,09

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos****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>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	2	2,17	-21,48	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		0,89	-8,83	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		0,89	-8,83	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	3	4,71	-46,75	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Integridad</i>		2,57	-25,53	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Confort</i>		2,57	-25,53	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	4	-9,81	36,05	0,00	0,00	0,00	0,46
<i>Integridad</i>		-7,08	29,48	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		-7,08	29,48	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	5	42,62	-27,89	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Integridad</i>		27,90	-13,13	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		27,90	-13,13	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	6	9,36	-31,47	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Integridad</i>		5,68	-15,50	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		5,68	-15,50	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	7	-43,51	36,86	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Integridad</i>		-29,59	30,05	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Confort</i>		-29,59	30,05	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	8	-2,33	21,79	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Integridad</i>		-2,11	20,07	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		-2,11	20,07	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	9	-2,03	-19,80	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Integridad</i>		-1,67	-7,84	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		-1,67	-7,84	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	10	31,02	-59,12	0,00	0,00	0,00	-0,65

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		19,31	-33,41	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		19,31	-33,41	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	11	10,19	-61,01	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Integridad</i>		5,98	-34,83	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Confort</i>		5,98	-34,83	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	12	-23,13	-19,04	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Integridad</i>		-15,18	-7,50	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Confort</i>		-15,18	-7,50	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	13	2,79	-28,44	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Integridad</i>		1,31	-13,49	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		1,31	-13,49	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	14	-8,14	17,12	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		-5,80	16,71	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Confort</i>		-5,80	16,71	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	15	45,46	-47,53	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Integridad</i>		29,19	-25,90	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		29,19	-25,90	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	16	11,56	-50,93	0,00	0,00	0,00	-0,65
<i>Integridad</i>		6,97	-28,26	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		6,97	-28,26	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	17	-42,47	18,12	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Integridad</i>		-28,31	17,28	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Confort</i>		-28,31	17,28	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	18	-0,42	2,77	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		-0,83	7,31	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		-0,83	7,31	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	19	-10,09	39,32	0,00	0,00	0,00	0,50

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

DESPLAZAMIENTOS DE LOS

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		-7,08	29,48	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		-7,08	29,48	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	20	42,09	-24,47	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Integridad</i>		27,90	-13,13	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		27,90	-13,13	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	21	8,97	-28,09	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Integridad</i>		5,68	-15,50	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		5,68	-15,50	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	22	-43,65	40,09	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Integridad</i>		-29,59	30,05	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Confort</i>		-29,59	30,05	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	23	-2,67	25,09	0,00	0,00	0,00	0,30
<i>Integridad</i>		-2,11	20,07	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		-2,11	20,07	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	-0,07

Nudo : 8

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,63	-6,40	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>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	2	1,67	-16,80	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		0,69	-6,91	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		0,69	-6,91	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	3	3,62	-36,54	0,00	0,00	0,00	0,82
<i>Integridad</i>		1,98	-19,97	0,00	0,00	0,00	0,45
<i>Confort</i>		1,98	-19,97	0,00	0,00	0,00	0,45
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	4	-9,85	36,39	0,00	0,00	0,00	-0,45

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-6,98	28,52	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Confort</i>		-6,98	28,52	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	5	42,53	-27,13	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Integridad</i>		27,96	-13,81	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Confort</i>		27,96	-13,81	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	6	9,54	-33,37	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		5,93	-17,95	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Confort</i>		5,93	-17,95	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	7	-43,20	33,87	0,00	0,00	0,00	-0,49
<i>Integridad</i>		-29,26	26,86	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Confort</i>		-29,26	26,86	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	8	-1,83	17,78	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Integridad</i>		-1,65	16,18	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Confort</i>		-1,65	16,18	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	9	-3,03	-10,49	0,00	0,00	0,00	0,46
<i>Integridad</i>		-2,21	-2,86	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Confort</i>		-2,21	-2,86	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	10	29,99	-49,45	0,00	0,00	0,00	0,94
<i>Integridad</i>		18,76	-28,26	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Confort</i>		18,76	-28,26	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	11	9,32	-53,02	0,00	0,00	0,00	0,96
<i>Integridad</i>		5,54	-30,74	0,00	0,00	0,00	0,54
<i>Confort</i>		5,54	-30,74	0,00	0,00	0,00	0,54
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	12	-23,91	-11,81	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Integridad</i>		-15,58	-3,85	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Confort</i>		-15,58	-3,85	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	13	2,12	-21,81	0,00	0,00	0,00	0,49

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,99	-10,26	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Confort</i>		0,99	-10,26	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	14	-8,63	21,64	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Integridad</i>		-5,99	18,53	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		-5,99	18,53	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	15	44,91	-42,52	0,00	0,00	0,00	0,68
<i>Integridad</i>		28,95	-23,80	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Confort</i>		28,95	-23,80	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	16	11,29	-48,64	0,00	0,00	0,00	0,72
<i>Integridad</i>		6,92	-27,94	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Confort</i>		6,92	-27,94	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	17	-42,61	19,24	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Integridad</i>		-28,27	16,88	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		-28,27	16,88	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	18	-0,36	2,89	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Integridad</i>		-0,66	6,20	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		-0,66	6,20	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	19	-10,06	38,95	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Integridad</i>		-6,98	28,52	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Confort</i>		-6,98	28,52	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	20	42,08	-24,45	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Integridad</i>		27,96	-13,81	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Confort</i>		27,96	-13,81	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	21	9,23	-30,71	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Integridad</i>		5,93	-17,95	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Confort</i>		5,93	-17,95	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	22	-43,27	36,40	0,00	0,00	0,00	-0,55

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

DESPLAZAMIENTOS DE LOS

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		-29,26	26,86	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Confort</i>		-29,26	26,86	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	23	-2,09	20,37	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Integridad</i>		-1,65	16,18	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Confort</i>		-1,65	16,18	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Apariencia</i>		0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	0,11

Nudo : 9

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,63	-6,40	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>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	2	-1,67	-16,80	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Integridad</i>		-0,69	-6,91	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		-0,69	-6,91	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	3	-3,62	-36,54	0,00	0,00	0,00	-0,82
<i>Integridad</i>		-1,98	-19,97	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Confort</i>		-1,98	-19,97	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	4	-9,56	-33,38	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Integridad</i>		-5,94	-17,96	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		-5,94	-17,96	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	5	43,18	33,83	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Integridad</i>		29,25	26,84	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Confort</i>		29,25	26,84	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	6	9,83	36,36	0,00	0,00	0,00	0,45
<i>Integridad</i>		6,97	28,49	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Confort</i>		6,97	28,49	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	7	-42,55	-27,14	0,00	0,00	0,00	-0,33

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-27,98	-13,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		-27,98	-13,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	8	1,83	17,78	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		1,65	16,18	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Confort</i>		1,65	16,18	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	9	-9,33	-53,03	0,00	0,00	0,00	-0,96
<i>Integridad</i>		-5,55	-30,75	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Confort</i>		-5,55	-30,75	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	10	23,90	-11,84	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Integridad</i>		15,57	-3,87	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Confort</i>		15,57	-3,87	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	11	3,01	-10,51	0,00	0,00	0,00	-0,46
<i>Integridad</i>		2,20	-2,88	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		2,20	-2,88	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	12	-30,00	-49,46	0,00	0,00	0,00	-0,94
<i>Integridad</i>		-18,77	-28,27	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Confort</i>		-18,77	-28,27	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	13	-2,12	-21,81	0,00	0,00	0,00	-0,49
<i>Integridad</i>		-0,99	-10,26	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		-0,99	-10,26	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	14	-11,32	-48,66	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Integridad</i>		-6,93	-27,95	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Confort</i>		-6,93	-27,95	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	15	42,59	19,21	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Integridad</i>		28,26	16,85	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Confort</i>		28,26	16,85	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	16	8,60	21,60	0,00	0,00	0,00	0,12

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

DESPLAZAMIENTOS DE LOS

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		5,97	18,51	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		5,97	18,51	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	17	-44,93	-42,53	0,00	0,00	0,00	-0,68
<i>Integridad</i>		-28,97	-23,81	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Confort</i>		-28,97	-23,81	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	18	0,36	2,89	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		0,66	6,20	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Confort</i>		0,66	6,20	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	19	-9,25	-30,73	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Integridad</i>		-5,94	-17,96	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		-5,94	-17,96	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	20	43,25	36,36	0,00	0,00	0,00	0,55
<i>Integridad</i>		29,25	26,84	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Confort</i>		29,25	26,84	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	21	10,03	38,91	0,00	0,00	0,00	0,51
<i>Integridad</i>		6,97	28,49	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Confort</i>		6,97	28,49	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	22	-42,10	-24,46	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Integridad</i>		-27,98	-13,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		-27,98	-13,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	23	2,09	20,37	0,00	0,00	0,00	0,45
<i>Integridad</i>		1,65	16,18	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Confort</i>		1,65	16,18	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Apariencia</i>		-0,47	-4,74	0,00	0,00	0,00	-0,11

Nudo : 10

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,82	-8,18	0,00	0,00	0,00	0,09

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

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>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	2	-2,17	-21,48	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Integridad</i>		-0,89	-8,83	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		-0,89	-8,83	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	3	-4,71	-46,75	0,00	0,00	0,00	0,51
<i>Integridad</i>		-2,57	-25,53	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Confort</i>		-2,57	-25,53	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	4	-9,38	-31,48	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Integridad</i>		-5,69	-15,51	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Confort</i>		-5,69	-15,51	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	5	43,49	36,82	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Integridad</i>		29,58	30,02	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Confort</i>		29,58	30,02	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	6	9,79	36,01	0,00	0,00	0,00	-0,46
<i>Integridad</i>		7,07	29,45	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		7,07	29,45	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	7	-42,64	-27,90	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Integridad</i>		-27,91	-13,14	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		-27,91	-13,14	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	8	2,33	21,79	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Integridad</i>		2,11	20,07	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		2,11	20,07	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	9	-10,20	-61,02	0,00	0,00	0,00	0,72
<i>Integridad</i>		-5,99	-34,83	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Confort</i>		-5,99	-34,83	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	10	23,12	-19,07	0,00	0,00	0,00	0,21

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		15,17	-7,52	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Confort</i>		15,17	-7,52	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	11	2,01	-19,83	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Integridad</i>		1,67	-7,86	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		1,67	-7,86	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	12	-31,04	-59,13	0,00	0,00	0,00	0,65
<i>Integridad</i>		-19,32	-33,41	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		-19,32	-33,41	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	13	-2,79	-28,44	0,00	0,00	0,00	0,30
<i>Integridad</i>		-1,31	-13,49	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		-1,31	-13,49	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	14	-11,58	-50,95	0,00	0,00	0,00	0,65
<i>Integridad</i>		-6,98	-28,27	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		-6,98	-28,27	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	15	42,45	18,08	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Integridad</i>		28,29	17,26	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Confort</i>		28,29	17,26	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	16	8,12	17,08	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Integridad</i>		5,78	16,69	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		5,78	16,69	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	17	-45,48	-47,54	0,00	0,00	0,00	0,53
<i>Integridad</i>		-29,20	-25,91	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Confort</i>		-29,20	-25,91	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	18	0,42	2,77	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Integridad</i>		0,83	7,31	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		0,83	7,31	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	19	-8,99	-28,11	0,00	0,00	0,00	0,40

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-5,69	-15,51	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Confort</i>		-5,69	-15,51	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	20	43,63	40,05	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Integridad</i>		29,58	30,02	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Confort</i>		29,58	30,02	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	21	10,07	39,28	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Integridad</i>		7,07	29,45	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		7,07	29,45	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	22	-42,11	-24,48	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Integridad</i>		-27,91	-13,14	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		-27,91	-13,14	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	23	2,67	25,09	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Integridad</i>		2,11	20,07	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		2,11	20,07	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		-0,61	-6,05	0,00	0,00	0,00	0,07

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.

FUERZAS EN EXTREMOS DE BARRAS

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mkN)

Barra : 1

Combiña Nudo Axil Cortante y Cortante z Torsor Momento Momento z

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE****(kN y mKN)**

1	1	-18,855	4,427	0,000	0,000	0,000	-8,842
	4	-13,825	4,427	0,000	0,000	0,000	-17,719
2	1	-41,290	11,628	0,000	0,000	0,000	-23,263
	4	-36,260	11,628	0,000	0,000	0,000	-46,504
3	1	-83,653	25,289	0,000	0,000	0,000	-50,748
	4	-78,623	25,289	0,000	0,000	0,000	-100,972
4	1	40,423	-37,929	0,000	0,000	0,000	47,520
	4	45,452	7,386	0,000	0,000	0,000	44,359
5	1	-21,472	-39,251	0,000	0,000	0,000	92,139
	4	-16,442	6,064	0,000	0,000	0,000	8,279
6	1	-36,123	21,324	0,000	0,000	0,000	-27,312
	4	-31,093	1,902	0,000	0,000	0,000	-42,142
7	1	22,581	20,917	0,000	0,000	0,000	-68,016
	4	27,611	1,495	0,000	0,000	0,000	1,682
8	1	39,495	15,903	0,000	0,000	0,000	-6,223
	4	44,525	-35,883	0,000	0,000	0,000	66,176
9	1	-48,125	-0,120	0,000	0,000	0,000	-17,026
	4	-43,095	27,069	0,000	0,000	0,000	-64,011
10	1	-85,108	-1,202	0,000	0,000	0,000	11,868
	4	-80,078	25,987	0,000	0,000	0,000	-84,073
11	1	-94,009	35,370	0,000	0,000	0,000	-61,452
	4	-88,979	23,717	0,000	0,000	0,000	-115,415
12	1	-58,936	35,346	0,000	0,000	0,000	-87,959
	4	-53,906	23,693	0,000	0,000	0,000	-90,625
13	1	-48,714	32,027	0,000	0,000	0,000	-48,664
	4	-43,684	0,955	0,000	0,000	0,000	-50,283
14	1	7,982	-27,508	0,000	0,000	0,000	26,572
	4	13,012	17,807	0,000	0,000	0,000	2,582
15	1	-53,804	-29,012	0,000	0,000	0,000	72,717
	4	-48,774	16,303	0,000	0,000	0,000	-32,392
16	1	-68,531	31,703	0,000	0,000	0,000	-47,918
	4	-63,501	12,281	0,000	0,000	0,000	-83,583
17	1	-9,939	31,473	0,000	0,000	0,000	-90,131
	4	-4,910	12,051	0,000	0,000	0,000	-40,843
18	1	7,033	26,217	0,000	0,000	0,000	-26,738
	4	12,063	-25,569	0,000	0,000	0,000	24,795
19	1	48,109	-39,736	0,000	0,000	0,000	51,145
	4	51,089	5,579	0,000	0,000	0,000	51,622

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mKN)

20	1	-13,809	-41,022	0,000	0,000	0,000	95,439
	4	-10,828	4,293	0,000	0,000	0,000	15,293
21	1	-28,443	19,526	0,000	0,000	0,000	-23,757
	4	-25,462	0,104	0,000	0,000	0,000	-34,959
22	1	30,285	19,082	0,000	0,000	0,000	-64,138
	4	33,265	-0,340	0,000	0,000	0,000	9,111
23	1	47,184	14,114	0,000	0,000	0,000	-2,679
	4	50,165	-37,672	0,000	0,000	0,000	73,365

Barra : 2

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	2	-41,373	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	-34,268	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	2	-97,036	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	-89,930	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	2	-202,298	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	-195,192	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	2	0,583	0,000	-8,029	0,000	-21,771	0,000
	5	7,689	0,000	8,029	0,000	38,442	0,000
5	2	10,774	0,000	14,129	0,000	46,058	0,000
	5	17,880	0,000	-14,129	0,000	-59,484	0,000
6	2	0,536	0,000	8,019	0,000	21,742	0,000
	5	7,642	0,000	-8,019	0,000	-38,401	0,000
7	2	10,823	0,000	-14,138	0,000	-46,085	0,000
	5	17,929	0,000	14,138	0,000	59,523	0,000
8	2	89,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	96,186	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	2	-177,091	0,000	-4,756	0,000	-13,652	0,000
	5	-169,985	0,000	4,756	0,000	22,732	0,000
10	2	-170,981	0,000	8,031	0,000	28,567	0,000
	5	-163,875	0,000	-8,031	0,000	-35,947	0,000
11	2	-177,120	0,000	4,750	0,000	13,634	0,000
	5	-170,014	0,000	-4,750	0,000	-22,707	0,000
12	2	-170,951	0,000	-8,036	0,000	-28,583	0,000
	5	-163,845	0,000	8,036	0,000	35,971	0,000
13	2	-123,885	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	-116,779	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	2	-79,829	0,000	-7,987	0,000	-22,215	0,000
	5	-72,723	0,000	7,987	0,000	38,200	0,000

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mKN)

15	2	-69,635	0,000	13,812	0,000	46,741	0,000
	5	-62,529	0,000	-13,812	0,000	-59,680	0,000
16	2	-79,876	0,000	7,977	0,000	22,185	0,000
	5	-72,770	0,000	-7,977	0,000	-38,158	0,000
17	2	-69,585	0,000	-13,821	0,000	-46,768	0,000
	5	-62,479	0,000	13,821	0,000	59,719	0,000
18	2	8,742	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	15,848	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19	2	17,436	0,000	-8,038	0,000	-21,681	0,000
	5	21,647	0,000	8,038	0,000	38,498	0,000
20	2	27,626	0,000	14,193	0,000	45,914	0,000
	5	31,837	0,000	-14,193	0,000	-59,442	0,000
21	2	17,389	0,000	8,029	0,000	21,653	0,000
	5	21,600	0,000	-8,029	0,000	-38,456	0,000
22	2	27,676	0,000	-14,202	0,000	-45,941	0,000
	5	31,887	0,000	14,202	0,000	59,481	0,000
23	2	105,919	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	110,130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 3

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	3	-18,855	-4,427	0,000	0,000	0,000	8,842
	6	-13,825	-4,427	0,000	0,000	0,000	17,719
2	3	-41,290	-11,628	0,000	0,000	0,000	23,263
	6	-36,260	-11,628	0,000	0,000	0,000	46,504
3	3	-83,653	-25,289	0,000	0,000	0,000	50,748
	6	-78,623	-25,289	0,000	0,000	0,000	100,972
4	3	-36,125	-21,317	0,000	0,000	0,000	27,279
	6	-31,095	-1,895	0,000	0,000	0,000	42,130
5	3	22,538	-20,923	0,000	0,000	0,000	68,013
	6	27,568	-1,501	0,000	0,000	0,000	-1,639
6	3	40,369	37,922	0,000	0,000	0,000	-47,525
	6	45,399	-7,393	0,000	0,000	0,000	-44,314
7	3	-21,475	39,258	0,000	0,000	0,000	-92,168
	6	-16,445	-6,057	0,000	0,000	0,000	-8,288
8	3	39,495	-15,903	0,000	0,000	0,000	6,223
	6	44,525	35,883	0,000	0,000	0,000	-66,176
9	3	-94,010	-35,366	0,000	0,000	0,000	61,431
	6	-88,980	-23,713	0,000	0,000	0,000	115,408

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mKN)

10	3	-58,962	-35,350	0,000	0,000	0,000	87,956
	6	-53,932	-23,696	0,000	0,000	0,000	90,650
11	3	-48,157	0,116	0,000	0,000	0,000	17,022
	6	-43,127	-27,073	0,000	0,000	0,000	64,037
12	3	-85,110	1,206	0,000	0,000	0,000	-11,886
	6	-80,080	-25,983	0,000	0,000	0,000	84,067
13	3	-48,714	-32,027	0,000	0,000	0,000	48,664
	6	-43,684	-0,955	0,000	0,000	0,000	50,283
14	3	-68,533	-31,695	0,000	0,000	0,000	47,885
	6	-63,503	-12,273	0,000	0,000	0,000	83,571
15	3	-9,982	-31,480	0,000	0,000	0,000	90,127
	6	-4,952	-12,058	0,000	0,000	0,000	40,886
16	3	7,928	27,502	0,000	0,000	0,000	-26,578
	6	12,958	-17,813	0,000	0,000	0,000	-2,538
17	3	-53,806	29,018	0,000	0,000	0,000	-72,747
	6	-48,776	-16,297	0,000	0,000	0,000	32,382
18	3	7,033	-26,217	0,000	0,000	0,000	26,738
	6	12,063	25,569	0,000	0,000	0,000	-24,795
19	3	-28,445	-19,519	0,000	0,000	0,000	23,725
	6	-25,465	-0,097	0,000	0,000	0,000	34,948
20	3	30,242	-19,089	0,000	0,000	0,000	64,135
	6	33,222	0,333	0,000	0,000	0,000	-9,068
21	3	48,055	39,730	0,000	0,000	0,000	-51,150
	6	51,036	-5,585	0,000	0,000	0,000	-51,578
22	3	-13,811	41,028	0,000	0,000	0,000	-95,467
	6	-10,831	-4,287	0,000	0,000	0,000	-15,302
23	3	47,184	-14,114	0,000	0,000	0,000	2,679
	6	50,165	37,672	0,000	0,000	0,000	-73,365

Barra : 4

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	5	-2,700	17,489	0,000	0,000	0,000	-49,162
	8	-3,727	7,221	0,000	0,000	0,000	-12,945
2	5	-7,096	45,899	0,000	0,000	0,000	-129,129
	8	-9,790	18,958	0,000	0,000	0,000	-33,984
3	5	-15,452	99,628	0,000	0,000	0,000	-280,704
	8	-21,297	41,180	0,000	0,000	0,000	-73,832
4	5	0,252	-33,370	0,000	0,000	0,000	30,175
	8	-0,774	-10,632	0,000	0,000	0,000	80,406

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE****(kN y mKn)**

5	5	-4,589	17,437	0,000	0,000	0,000	-4,208
	8	-5,616	6,362	0,000	0,000	0,000	-55,733
6	5	-1,906	25,808	0,000	0,000	0,000	-8,319
	8	-2,933	7,296	0,000	0,000	0,000	-76,231
7	5	4,340	-35,428	0,000	0,000	0,000	55,368
	8	3,313	-13,911	0,000	0,000	0,000	68,479
8	5	30,920	-51,425	0,000	0,000	0,000	140,183
	8	34,058	-20,045	0,000	0,000	0,000	38,841
9	5	-13,689	69,075	0,000	0,000	0,000	-233,078
	8	-19,534	30,430	0,000	0,000	0,000	-17,117
10	5	-16,292	99,683	0,000	0,000	0,000	-253,619
	8	-22,137	40,751	0,000	0,000	0,000	-100,307
11	5	-14,919	104,619	0,000	0,000	0,000	-255,842
	8	-20,763	41,225	0,000	0,000	0,000	-112,443
12	5	-11,405	67,750	0,000	0,000	0,000	-217,616
	8	-17,250	28,373	0,000	0,000	0,000	-24,079
13	5	4,860	58,195	0,000	0,000	0,000	-165,859
	8	1,514	24,735	0,000	0,000	0,000	-42,467
14	5	-6,118	7,657	0,000	0,000	0,000	-85,408
	8	-9,553	6,305	0,000	0,000	0,000	50,537
15	5	-10,768	58,554	0,000	0,000	0,000	-119,739
	8	-14,203	23,390	0,000	0,000	0,000	-86,744
16	5	-8,231	66,863	0,000	0,000	0,000	-123,660
	8	-11,666	24,262	0,000	0,000	0,000	-107,134
17	5	-2,174	5,533	0,000	0,000	0,000	-59,967
	8	-5,609	2,960	0,000	0,000	0,000	38,732
18	5	24,654	-10,429	0,000	0,000	0,000	25,402
	8	25,383	-3,140	0,000	0,000	0,000	8,618
19	5	1,356	-40,491	0,000	0,000	0,000	50,215
	8	0,748	-13,570	0,000	0,000	0,000	85,580
20	5	-3,524	10,297	0,000	0,000	0,000	15,821
	8	-4,132	3,405	0,000	0,000	0,000	-50,342
21	5	-0,812	18,681	0,000	0,000	0,000	11,665
	8	-1,420	4,353	0,000	0,000	0,000	-70,863
22	5	5,472	-42,535	0,000	0,000	0,000	75,354
	8	4,864	-16,834	0,000	0,000	0,000	73,627
23	5	32,006	-58,540	0,000	0,000	0,000	160,083
	8	35,562	-22,978	0,000	0,000	0,000	44,086

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mKN)****Barra : 5**

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	6	-5,781	13,316	0,000	0,000	0,000	-17,719
	10	-4,754	3,047	0,000	0,000	0,000	-23,439
2	6	-15,179	34,923	0,000	0,000	0,000	-46,504
	10	-12,485	7,982	0,000	0,000	0,000	-61,620
3	6	-32,987	75,717	0,000	0,000	0,000	-100,972
	10	-27,142	17,269	0,000	0,000	0,000	-134,185
4	6	-4,980	30,752	0,000	0,000	0,000	-42,130
	10	-3,953	11,801	0,000	0,000	0,000	-64,939
5	6	1,250	-27,581	0,000	0,000	0,000	1,639
	10	2,276	-7,104	0,000	0,000	0,000	85,454
6	6	-2,839	-45,909	0,000	0,000	0,000	44,314
	10	-1,812	-11,582	0,000	0,000	0,000	77,894
7	6	-7,664	15,760	0,000	0,000	0,000	8,288
	10	-6,637	4,708	0,000	0,000	0,000	-59,924
8	6	40,136	-40,733	0,000	0,000	0,000	66,176
	10	37,131	-10,689	0,000	0,000	0,000	62,211
9	6	-32,449	86,179	0,000	0,000	0,000	-115,408
	10	-26,604	22,521	0,000	0,000	0,000	-159,670
10	6	-28,945	51,306	0,000	0,000	0,000	-90,650
	10	-23,101	11,305	0,000	0,000	0,000	-67,200
11	6	-31,230	40,219	0,000	0,000	0,000	-64,037
	10	-25,385	8,528	0,000	0,000	0,000	-72,457
12	6	-33,823	77,097	0,000	0,000	0,000	-84,067
	10	-27,978	18,178	0,000	0,000	0,000	-157,312
13	6	-5,297	43,373	0,000	0,000	0,000	-50,283
	10	-1,871	9,112	0,000	0,000	0,000	-81,733
14	6	-18,531	61,967	0,000	0,000	0,000	-83,571
	10	-15,095	18,925	0,000	0,000	0,000	-120,609
15	6	-12,490	3,728	0,000	0,000	0,000	-40,886
	10	-9,055	0,115	0,000	0,000	0,000	31,452
16	6	-16,435	-14,666	0,000	0,000	0,000	2,538
	10	-13,000	-4,430	0,000	0,000	0,000	23,382
17	6	-21,069	46,913	0,000	0,000	0,000	-32,382
	10	-17,633	11,770	0,000	0,000	0,000	-116,056
18	6	26,642	-9,459	0,000	0,000	0,000	24,795
	10	26,047	-3,505	0,000	0,000	0,000	7,703

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mK)

19	6	-2,631	25,328	0,000	0,000	0,000	-34,948
	10	-2,022	10,561	0,000	0,000	0,000	-55,294
20	6	3,637	-33,024	0,000	0,000	0,000	9,068
	10	4,246	-8,364	0,000	0,000	0,000	94,770
21	6	-0,479	-51,338	0,000	0,000	0,000	51,578
	10	0,129	-12,828	0,000	0,000	0,000	87,318
22	6	-5,344	10,350	0,000	0,000	0,000	15,302
	10	-4,735	3,482	0,000	0,000	0,000	-50,180
23	6	42,476	-46,167	0,000	0,000	0,000	73,365
	10	39,054	-11,940	0,000	0,000	0,000	71,648

Barra : 6

Combinación	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	4	-5,781	-13,316	0,000	0,000	0,000	17,719
	7	-4,754	-3,047	0,000	0,000	0,000	23,439
2	4	-15,179	-34,923	0,000	0,000	0,000	46,504
	7	-12,485	-7,982	0,000	0,000	0,000	61,620
3	4	-32,987	-75,717	0,000	0,000	0,000	100,972
	7	-27,142	-17,269	0,000	0,000	0,000	134,185
4	4	-2,827	45,962	0,000	0,000	0,000	-44,359
	7	-1,801	11,593	0,000	0,000	0,000	-77,990
5	4	-7,670	-15,757	0,000	0,000	0,000	-8,279
	7	-6,643	-4,705	0,000	0,000	0,000	59,900
6	4	-4,987	-30,749	0,000	0,000	0,000	42,142
	7	-3,960	-11,798	0,000	0,000	0,000	64,913
7	4	1,260	27,623	0,000	0,000	0,000	-1,682
	7	2,287	7,116	0,000	0,000	0,000	-85,546
8	4	40,136	40,733	0,000	0,000	0,000	-66,176
	7	37,131	10,689	0,000	0,000	0,000	-62,211
9	4	-31,223	-40,188	0,000	0,000	0,000	64,011
	7	-25,379	-8,522	0,000	0,000	0,000	72,398
10	4	-33,826	-77,095	0,000	0,000	0,000	84,073
	7	-27,982	-18,177	0,000	0,000	0,000	157,297
11	4	-32,453	-86,177	0,000	0,000	0,000	115,415
	7	-26,608	-22,519	0,000	0,000	0,000	159,655
12	4	-28,939	-51,281	0,000	0,000	0,000	90,625
	7	-23,094	-11,298	0,000	0,000	0,000	67,144
13	4	-5,297	-43,373	0,000	0,000	0,000	50,283
	7	-1,871	-9,112	0,000	0,000	0,000	81,733

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE

(kN y mKn)

14	4	-16,424	14,719	0,000	0,000	0,000	-2,582
	7	-12,989	4,441	0,000	0,000	0,000	-23,479
15	4	-21,075	-46,910	0,000	0,000	0,000	32,392
	7	-17,639	-11,768	0,000	0,000	0,000	116,033
16	4	-18,538	-61,964	0,000	0,000	0,000	83,583
	7	-15,102	-18,923	0,000	0,000	0,000	120,584
17	4	-12,480	-3,686	0,000	0,000	0,000	40,843
	7	-9,045	-0,103	0,000	0,000	0,000	-31,545
18	4	26,642	9,459	0,000	0,000	0,000	-24,795
	7	26,047	3,505	0,000	0,000	0,000	-7,703
19	4	-0,468	51,391	0,000	0,000	0,000	-51,622
	7	0,140	12,839	0,000	0,000	0,000	-87,414
20	4	-5,349	-10,348	0,000	0,000	0,000	-15,293
	7	-4,741	-3,479	0,000	0,000	0,000	50,157
21	4	-2,637	-25,326	0,000	0,000	0,000	34,959
	7	-2,029	-10,558	0,000	0,000	0,000	55,269
22	4	3,648	33,066	0,000	0,000	0,000	-9,111
	7	4,256	8,376	0,000	0,000	0,000	-94,862
23	4	42,476	46,167	0,000	0,000	0,000	-73,365
	7	39,054	11,940	0,000	0,000	0,000	-71,648

Barra : 7

Combi	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	7	-4,754	-3,047	0,000	0,000	0,000	-23,439
	8	-3,727	7,221	0,000	0,000	0,000	12,945
2	7	-12,485	-7,982	0,000	0,000	0,000	-61,620
	8	-9,790	18,958	0,000	0,000	0,000	33,984
3	7	-27,142	-17,269	0,000	0,000	0,000	-134,185
	8	-21,297	41,180	0,000	0,000	0,000	73,832
4	7	-1,801	11,593	0,000	0,000	0,000	77,990
	8	-0,774	-10,632	0,000	0,000	0,000	-80,406
5	7	-6,643	-4,705	0,000	0,000	0,000	-59,900
	8	-5,616	6,362	0,000	0,000	0,000	55,733
6	7	-3,960	-11,798	0,000	0,000	0,000	-64,913
	8	-2,933	7,296	0,000	0,000	0,000	76,231
7	7	2,287	7,116	0,000	0,000	0,000	85,546
	8	3,313	-13,911	0,000	0,000	0,000	-68,479
8	7	37,131	10,689	0,000	0,000	0,000	62,211
	8	34,058	-20,045	0,000	0,000	0,000	-38,841

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
9	7	-25,379	-8,522	0,000	0,000	0,000	-72,398
	8	-19,534	30,430	0,000	0,000	0,000	17,117
10	7	-27,982	-18,177	0,000	0,000	0,000	-157,297
	8	-22,137	40,751	0,000	0,000	0,000	100,307
11	7	-26,608	-22,519	0,000	0,000	0,000	-159,655
	8	-20,763	41,225	0,000	0,000	0,000	112,443
12	7	-23,094	-11,298	0,000	0,000	0,000	-67,144
	8	-17,250	28,373	0,000	0,000	0,000	24,079
13	7	-1,871	-9,112	0,000	0,000	0,000	-81,733
	8	1,514	24,735	0,000	0,000	0,000	42,467
14	7	-12,989	4,441	0,000	0,000	0,000	23,479
	8	-9,553	6,305	0,000	0,000	0,000	-50,537
15	7	-17,639	-11,768	0,000	0,000	0,000	-116,033
	8	-14,203	23,390	0,000	0,000	0,000	86,744
16	7	-15,102	-18,923	0,000	0,000	0,000	-120,584
	8	-11,666	24,262	0,000	0,000	0,000	107,134
17	7	-9,045	-0,103	0,000	0,000	0,000	31,545
	8	-5,609	2,960	0,000	0,000	0,000	-38,732
18	7	26,047	3,505	0,000	0,000	0,000	7,703
	8	25,383	-3,140	0,000	0,000	0,000	-8,618
19	7	0,140	12,839	0,000	0,000	0,000	87,414
	8	0,748	-13,570	0,000	0,000	0,000	-85,580
20	7	-4,741	-3,479	0,000	0,000	0,000	-50,157
	8	-4,132	3,405	0,000	0,000	0,000	50,342
21	7	-2,029	-10,558	0,000	0,000	0,000	-55,269
	8	-1,420	4,353	0,000	0,000	0,000	70,863
22	7	4,256	8,376	0,000	0,000	0,000	94,862
	8	4,864	-16,834	0,000	0,000	0,000	-73,627
23	7	39,054	11,940	0,000	0,000	0,000	71,648
	8	35,562	-22,978	0,000	0,000	0,000	-44,086

Barra : 8

Combi	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	5	-2,700	-17,489	0,000	0,000	0,000	49,162
	9	-3,727	-7,221	0,000	0,000	0,000	12,945
2	5	-7,096	-45,899	0,000	0,000	0,000	129,129
	9	-9,790	-18,958	0,000	0,000	0,000	33,984
3	5	-15,452	-99,628	0,000	0,000	0,000	280,704
	9	-21,297	-41,180	0,000	0,000	0,000	73,832

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE****(kN y mKN)**

4	5	-1,899	-25,807	0,000	0,000	0,000	8,268
	9	-2,926	-7,294	0,000	0,000	0,000	76,270
5	5	4,329	35,380	0,000	0,000	0,000	-55,276
	9	3,303	13,893	0,000	0,000	0,000	-68,403
6	5	0,241	33,321	0,000	0,000	0,000	-30,081
	9	-0,786	10,613	0,000	0,000	0,000	-80,329
7	5	-4,583	-17,434	0,000	0,000	0,000	4,156
	9	-5,610	-6,359	0,000	0,000	0,000	55,771
8	5	30,920	51,425	0,000	0,000	0,000	-140,183
	9	34,058	20,045	0,000	0,000	0,000	-38,841
9	5	-14,914	-104,619	0,000	0,000	0,000	255,810
	9	-20,759	-41,223	0,000	0,000	0,000	112,467
10	5	-11,411	-67,779	0,000	0,000	0,000	217,672
	9	-17,256	-28,384	0,000	0,000	0,000	24,125
11	5	-13,696	-69,104	0,000	0,000	0,000	233,134
	9	-19,541	-30,442	0,000	0,000	0,000	17,164
12	5	-16,288	-99,682	0,000	0,000	0,000	253,587
	9	-22,133	-40,749	0,000	0,000	0,000	100,330
13	5	4,860	-58,195	0,000	0,000	0,000	165,859
	9	1,514	-24,735	0,000	0,000	0,000	42,467
14	5	-8,223	-66,862	0,000	0,000	0,000	123,608
	9	-11,659	-24,259	0,000	0,000	0,000	107,174
15	5	-2,184	-5,581	0,000	0,000	0,000	60,059
	9	-5,619	-2,978	0,000	0,000	0,000	-38,656
16	5	-6,129	-7,706	0,000	0,000	0,000	85,502
	9	-9,565	-6,324	0,000	0,000	0,000	-50,459
17	5	-10,762	-58,552	0,000	0,000	0,000	119,686
	9	-14,197	-23,387	0,000	0,000	0,000	86,782
18	5	24,654	10,429	0,000	0,000	0,000	-25,402
	9	25,383	3,140	0,000	0,000	0,000	-8,618
19	5	-0,805	-18,681	0,000	0,000	0,000	-11,717
	9	-1,413	-4,351	0,000	0,000	0,000	70,902
20	5	5,462	42,486	0,000	0,000	0,000	-75,263
	9	4,854	16,816	0,000	0,000	0,000	-73,551
21	5	1,345	40,442	0,000	0,000	0,000	-50,122
	9	0,737	13,551	0,000	0,000	0,000	-85,503
22	5	-3,518	-10,294	0,000	0,000	0,000	-15,873
	9	-4,127	-3,402	0,000	0,000	0,000	50,379

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mkN)**

23	5	32,006	58,540	0,000	0,000	0,000	-160,083
	9	35,562	22,978	0,000	0,000	0,000	-44,086

Barra : 9

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	9	-3,727	-7,221	0,000	0,000	0,000	-12,945
	10	-4,754	3,047	0,000	0,000	0,000	23,439
2	9	-9,790	-18,958	0,000	0,000	0,000	-33,984
	10	-12,485	7,982	0,000	0,000	0,000	61,620
3	9	-21,297	-41,180	0,000	0,000	0,000	-73,832
	10	-27,142	17,269	0,000	0,000	0,000	134,185
4	9	-2,926	-7,294	0,000	0,000	0,000	-76,270
	10	-3,953	11,801	0,000	0,000	0,000	64,939
5	9	3,303	13,893	0,000	0,000	0,000	68,403
	10	2,276	-7,104	0,000	0,000	0,000	-85,454
6	9	-0,786	10,613	0,000	0,000	0,000	80,329
	10	-1,812	-11,582	0,000	0,000	0,000	-77,894
7	9	-5,610	-6,359	0,000	0,000	0,000	-55,771
	10	-6,637	4,708	0,000	0,000	0,000	59,924
8	9	34,058	20,045	0,000	0,000	0,000	38,841
	10	37,131	-10,689	0,000	0,000	0,000	-62,211
9	9	-20,759	-41,223	0,000	0,000	0,000	-112,467
	10	-26,604	22,521	0,000	0,000	0,000	159,670
10	9	-17,256	-28,384	0,000	0,000	0,000	-24,125
	10	-23,101	11,305	0,000	0,000	0,000	67,200
11	9	-19,541	-30,442	0,000	0,000	0,000	-17,164
	10	-25,385	8,528	0,000	0,000	0,000	72,457
12	9	-22,133	-40,749	0,000	0,000	0,000	-100,330
	10	-27,978	18,178	0,000	0,000	0,000	157,312
13	9	1,514	-24,735	0,000	0,000	0,000	-42,467
	10	-1,871	9,112	0,000	0,000	0,000	81,733
14	9	-11,659	-24,259	0,000	0,000	0,000	-107,174
	10	-15,095	18,925	0,000	0,000	0,000	120,609
15	9	-5,619	-2,978	0,000	0,000	0,000	38,656
	10	-9,055	0,115	0,000	0,000	0,000	-31,452
16	9	-9,565	-6,324	0,000	0,000	0,000	50,459
	10	-13,000	-4,430	0,000	0,000	0,000	-23,382
17	9	-14,197	-23,387	0,000	0,000	0,000	-86,782
	10	-17,633	11,770	0,000	0,000	0,000	116,056

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE****(kN y mKN)**

18	9	25,383	3,140	0,000	0,000	0,000	8,618
	10	26,047	-3,505	0,000	0,000	0,000	-7,703
19	9	-1,413	-4,351	0,000	0,000	0,000	-70,902
	10	-2,022	10,561	0,000	0,000	0,000	55,294
20	9	4,854	16,816	0,000	0,000	0,000	73,551
	10	4,246	-8,364	0,000	0,000	0,000	-94,770
21	9	0,737	13,551	0,000	0,000	0,000	85,503
	10	0,129	-12,828	0,000	0,000	0,000	-87,318
22	9	-4,127	-3,402	0,000	0,000	0,000	-50,379
	10	-4,735	3,482	0,000	0,000	0,000	50,180
23	9	35,562	22,978	0,000	0,000	0,000	44,086
	10	39,054	-11,940	0,000	0,000	0,000	-71,648

REACCIONES EN LOS APOYOS**REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mKN)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	4,427	18,855	0,000	0,000	0,000	-8,842
2	11,628	41,290	0,000	0,000	0,000	-23,263
3	25,289	83,653	0,000	0,000	0,000	-50,748
4	-37,929	-40,423	0,000	0,000	0,000	47,520
5	-39,251	21,472	0,000	0,000	0,000	92,139
6	21,324	36,123	0,000	0,000	0,000	-27,312
7	20,917	-22,581	0,000	0,000	0,000	-68,016
8	15,903	-39,495	0,000	0,000	0,000	-6,223
9	-0,120	48,125	0,000	0,000	0,000	-17,026
10	-1,202	85,108	0,000	0,000	0,000	11,868
11	35,370	94,009	0,000	0,000	0,000	-61,452
12	35,346	58,936	0,000	0,000	0,000	-87,959
13	32,027	48,714	0,000	0,000	0,000	-48,664
14	-27,508	-7,982	0,000	0,000	0,000	26,572
15	-29,012	53,804	0,000	0,000	0,000	72,717
16	31,703	68,531	0,000	0,000	0,000	-47,918
17	31,473	9,939	0,000	0,000	0,000	-90,131
18	26,217	-7,033	0,000	0,000	0,000	-26,738
19	-39,736	-48,109	0,000	0,000	0,000	51,145
20	-41,022	13,809	0,000	0,000	0,000	95,439
21	19,526	28,443	0,000	0,000	0,000	-23,757
22	19,082	-30,285	0,000	0,000	0,000	-64,138
23	14,114	-47,184	0,000	0,000	0,000	-2,679

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
--------------------	-----------------	-----------------	-----------------	---------------	---------------	---------------

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla**Estructura : Porticos****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mkN)**

1	0,000	41,373	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	97,036	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	202,298	0,000	0,000	0,000	0,000
4	8,029	-0,583	0,000	0,000	0,000	-21,771
5	-14,129	-10,774	0,000	0,000	0,000	46,058
6	-8,019	-0,536	0,000	0,000	0,000	21,742
7	14,138	-10,823	0,000	0,000	0,000	-46,085
8	0,000	-89,080	0,000	0,000	0,000	0,000
9	4,756	177,091	0,000	0,000	0,000	-13,652
10	-8,031	170,981	0,000	0,000	0,000	28,567
11	-4,750	177,120	0,000	0,000	0,000	13,634
12	8,036	170,951	0,000	0,000	0,000	-28,583
13	0,000	123,885	0,000	0,000	0,000	0,000
14	7,987	79,829	0,000	0,000	0,000	-22,215
15	-13,812	69,635	0,000	0,000	0,000	46,741
16	-7,977	79,876	0,000	0,000	0,000	22,185
17	13,821	69,585	0,000	0,000	0,000	-46,768
18	0,000	-8,742	0,000	0,000	0,000	0,000
19	8,038	-17,436	0,000	0,000	0,000	-21,681
20	-14,193	-27,626	0,000	0,000	0,000	45,914
21	-8,029	-17,389	0,000	0,000	0,000	21,653
22	14,202	-27,676	0,000	0,000	0,000	-45,941
23	0,000	-105,919	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-4,427	18,855	0,000	0,000	0,000	8,842
2	-11,628	41,290	0,000	0,000	0,000	23,263
3	-25,289	83,653	0,000	0,000	0,000	50,748
4	-21,317	36,125	0,000	0,000	0,000	27,279
5	-20,923	-22,538	0,000	0,000	0,000	68,013
6	37,922	-40,369	0,000	0,000	0,000	-47,525
7	39,258	21,475	0,000	0,000	0,000	-92,168
8	-15,903	-39,495	0,000	0,000	0,000	6,223
9	-35,366	94,010	0,000	0,000	0,000	61,431
10	-35,350	58,962	0,000	0,000	0,000	87,956
11	0,116	48,157	0,000	0,000	0,000	17,022
12	1,206	85,110	0,000	0,000	0,000	-11,886
13	-32,027	48,714	0,000	0,000	0,000	48,664
14	-31,695	68,533	0,000	0,000	0,000	47,885
15	-31,480	9,982	0,000	0,000	0,000	90,127
16	27,502	-7,928	0,000	0,000	0,000	-26,578
17	29,018	53,806	0,000	0,000	0,000	-72,747
18	-26,217	-7,033	0,000	0,000	0,000	26,738
19	-19,519	28,445	0,000	0,000	0,000	23,725
20	-19,089	-30,242	0,000	0,000	0,000	64,135
21	39,730	-48,055	0,000	0,000	0,000	-51,150
22	41,028	13,811	0,000	0,000	0,000	-95,467
23	-14,114	-47,184	0,000	0,000	0,000	2,679

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Limite elástico

f_y varia 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 15.3 de la EAE.

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. $N_{pl} = Af_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje $y-y$. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje $z-z$. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje $y-y$. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje $z-z$. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales $y-y$ y $z-z$ con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

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 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$EC.1 - i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$EC.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$EC.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \\ e_{N,z} = 0$$

$$M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$$

$$A^* = A_{eff}$$

En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$;

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$$

$$M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$$

$$A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

COMPROBACION DE BARRAS

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 240

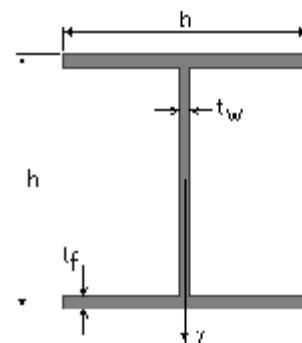
Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		231	744	345,6
I _z	I _y	I _{tor}		



Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm
 b = 240 h = 230
 t_w = 7,5 t_f = 12

Pandeo								
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X		
z-z	4,71 = 0,79 x 6,00	46,86	86,81	0,54	0,70	0,866		
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	99,92	86,81	1,15	1,40	0,458		

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} =$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:11}) = 88,98 \times 10^3 / (7680 \times 275 / 1,05) + 115,81 \times 10^6 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (345600 \times 275 / 1,05) = 0,639 \quad (167 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11) = 1,15$; $\lambda_y(11) = 100$; $\beta_y(11) = 1,00$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}$; $N_{Ed} = -88979 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,423$; $k_{yy} = 0,761$

$$i(\text{Comb.:11}) = 94008,51 / (0,458 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,423 \times 115810600 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} + 0,761 \times 0 / 345600 \times 275 / 1,05 = 0,354 \quad (93 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11) = 0,98$; $\lambda_z(11) = 85$; $\beta_z(11) = 1,42$; $\alpha_{crit}(11) = 23,41$

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

$$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -88979 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,457; \quad k_{zz} = 0,706$$

$$i(\text{Comb.:11}) = 94008,51 / (0,61 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,71 \times 115810600 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} + 0,457 \times 0 / (345600 \times 275 / 1,05) = 0,496 \quad (130 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 41021,74 \text{ N} \quad \text{Combinación :20}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 2514 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2514 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 380144 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(20) = 41022 / 380144 = 0,108 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 64 %

Barra : 2

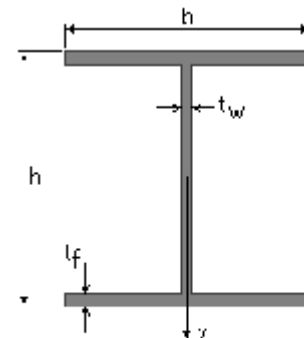
I HEA. Tamaño : 260 rotada 90°

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		282	920	422,5

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm

$$b = 260 \quad h = 250$$

$$t_w = 7,5 \quad t_f = 12,5$$

Pandeo							
Eje	$I_k \text{ (m)} = \beta \times I$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{adimensional}}$	Φ	X	
z-z	$14,94 = 1,99 \times 7,50$	136,16	86,81	1,57	1,96	0,318	
y-y	$7,50 = 1,00 \times 7,50$	115,37	86,81	1,33	1,66	0,377	

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / K^2)^{1/2} \}$; $K = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / K^2)^{1/2} \}$; $K = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:22}) = 31,89 \times 10^3 / (8680 \times 275 / 1,05) + 0 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} +$
 $+ 60577344 / (422500 \times 275 / 1,05) = 0,561$ (147 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(17) = 1,33$; $\lambda_y(17) = 115$; $\beta_y(17) = 1,00$

$N_{Rk} = 8680 \times 275 / 1,05 = 227333$ N; $N_{Ed} = -62479$ N

$C_{my} = 0,40$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,430$; $k_{yy} = 0,742$

$i(\text{Comb.:17}) = 69585,33 / (0,377 \times 8680 \times 275 / 1,05) + 0,430 \times 0 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} +$
 $+ 0,742 \times 56889544 / 422500 \times 275 / 1,05 = 0,463$ (121 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(12) = 1,57$; $\lambda_z(12) = 136$; $\beta_z(12) = 1,99$; $\alpha_{crit}(12) = 5,68$

$N_{Rk} = 8680 \times 275 / 1,05 = 227333$ N; $N_{Ed} = -163845$ N

$C_{my} = 0,40$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,511$; $k_{zz} = 0,792$

$i(\text{Comb.:12}) = 170951 / (0,32 \times 8680 \times 275 / 1,05) + 0,79 \times 0 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} +$
 $+ 0,511 \times 31688292 / (422500 \times 275 / 1,05) = 0,383$ (100 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 0$ N Combinación :17

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2873,75$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2873,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 434542$ N Ec.8

$i(17) = 0 / 434542 = 0$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 14202,44$ N Combinación :22

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 6500 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 6500 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 982870 \text{ N}$

$i(22) = 14202,44 / 982870 = 0,0144$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 57 %

Barra : 3

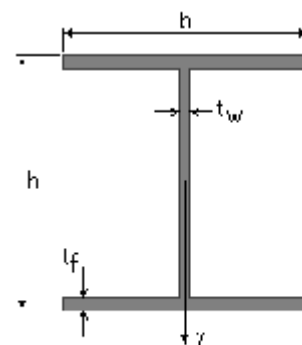
I HEA. Tamaño : 240

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)	
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
	231	744	345,6

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm

$b = 240$ $h = 230$
 $t_w = 7,5$ $t_f = 12$

Pandeo								
Eje	$l_k \text{ (m)} = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{adimensional}}$	Φ	χ		
z-z	$4,97 = 0,83 \times 6,00$	49,47	86,81	0,57	0,73	0,852		
y-y	$6,00 = 1,00 \times 6,00$	99,92	86,81	1,15	1,40	0,458		

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$ En secciones de clase 1,2 ó 3

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / K^2)^{1/2} \}$; $K = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / K^2)^{1/2} \}$; $K = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:9}) = 88,98 \times 10^3 / (7680 \times 275 / 1,05) + 115,8 \times 10^6 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} +$

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

$$+ 0 / (345600 \times 275 / 1,05) = 0,639 \quad (167 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adim},y}(9) = 1,15$; $\lambda_y(9) = 100$; $\beta_y(9) = 1,00$

$$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -88980 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,423; \quad k_{yy} = 0,761$$

$$i(\text{Comb.:}9) = 94009,71 / (0,458 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,423 \times 115804280 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} + 0,761 \times 0 / 345600 \times 275 / 1,05 = 0,354 \quad (93 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional},z}(9) = 0,98$; $\lambda_z(9) = 85$; $\beta_z(9) = 1,42$; $\alpha_{\text{crit}}(9) = 23,42$

$$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -88980 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,457; \quad k_{zz} = 0,706$$

$$i(\text{Comb.:}9) = 94009,71 / (0,61 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,71 \times 115804280 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} + 0,457 \times 0 / (345600 \times 275 / 1,05) = 0,496 \quad (130 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 41027,89 \text{ N} \quad \text{Combinación :}22$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 2514 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2514 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 380144 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(22) = 41028 / 380144 = 0,108 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

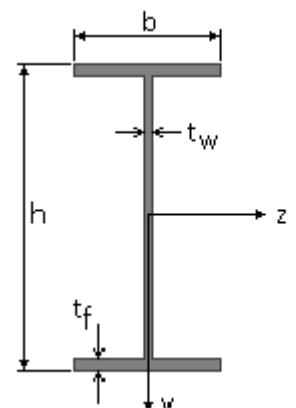
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 64 %

Barra : 4

IPE. Tamaño : 400

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		146	1308	218,7
I_z	I_y	I_{tor}		



Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²		Dimensiones en mm	
E	G	f _y	f _u	b = 180	h = 400	t _w = 8,6	t _r = 13,5
210000	80769,2	275	430				

Pandeo						
Eje	l _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{dimensional}	Φ	X
z-z	36,39 = 7,24 x 5,02	219,97	86,81	2,53	3,96	0,143
y-y	1,50 = 0,30 x 5,02	38,01	86,81	0,44	0,64	0,911

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 vuelco)

M*_y=M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z=M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} =

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 notación

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 15,45 \times 10^3 / (8450 \times 275 / 1,05) + 280,7 \times 10^6 / \{1 \times 1308000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (218700 \times 275 / 1,05) = 0,826 \quad (216 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(3) = 0,44; λ_y(3) = 38; β_y(3) = 0,29

N_{Rk} = 8450 x 275 / 1,05 = 221310 N; N_{Ed} = -21297 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,825; k_{yy} = 1,006

$$i(\text{Comb.:3}) = 21297,01 / (0,911 \times 8450 \times 275 / 1,05) + 0,825 \times 280703872 / \{1 \times 1308000 \times 275 / 1,05\} + 1,006 \times 0 / (218700 \times 275 / 1,05) = 0,687 \quad (180 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) λ_{adimensional,z}(3) = 2,32; λ_z(3) = 201; β_z(3) = 6,62; α_{crit}(3) = 20,34

N_{Rk} = 8450 x 275 / 1,05 = 221310 N; N_{Ed} = -21297 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 1,006; k_{zz} = 1,031

$$i(\text{Comb.:3}) = 21297,01 / (0,17 \times 8450 \times 275 / 1,05) + 1,031 \times 280703872 / \{1 \times 1308000 \times 275 / 1,05\} + 1,006 \times 0 / (218700 \times 275 / 1,05) = 0,902 \quad (236 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 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

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 104619 \text{ N}$ Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 4273,1 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 4273,1 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 646139 \text{ N}$ Ec.8

$i(11) = 104619 / 646139 = 0,162$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :17

Area eficaz a corte : $A_{z,V} = 4860 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 4860 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 734885 \text{ N}$

$i(17) = 0 / 734885 = 0$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (9): 3,3 mm adm.=l/300 = 16,7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,6 mm adm.=l/300 = 16,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 89 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 19 %

Barra : 5

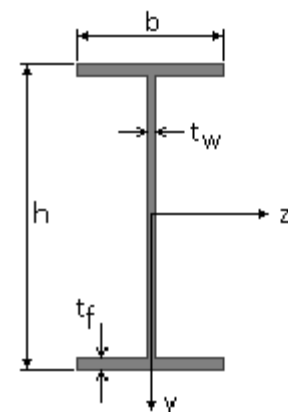
IPE. Tamaño : 400

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)			
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
	149,38	1307,15	225,6

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	430



Dimensiones en mm

$b = 180$ $h = 400$
 $t_w = 8,6$ $t_f = 13,5$

Pandeo								
Eje	$l_k \text{ (m)} = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X		
z-z	$13,80 = 2,75 \times 5,02$	83,43	86,81	0,96	1,04	0,693		
y-y	$1,50 = 0,30 \times 5,02$	38,01	86,81	0,44	0,64	0,911		

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / K^2)^{1/2} \}$; $K = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / K^2)^{1/2} \}$; $K = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:9}) = 26,6 \times 10^3 / (8446,36 \times 275 / 1,05) + 157,7 \times 10^6 / \{1 \times 1307148 \times 275 / 1,05\} + 0 / (225597 \times 275 / 1,05) = 0,473$ (124 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adim},y(9)} = 0,44$; $\lambda_y(9) = 38$; $\beta_y(9) = 0,29$

$N_{Rk} = 8446,36 \times 275 / 1,05 = 221214$ N; $N_{Ed} = -26604$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,823$; $k_{yy} = 1,009$

$i(\text{Comb.:9}) = 32448,84 / (0,911 \times 8446,36 \times 275 / 1,05) + 0,823 \times 157696368 / \{1 \times 1307148 \times 275 / 1,05\} + 1,009 \times 0 / (225597 \times 275 / 1,05) = 0,395$ (104 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional},z(9)} = 1,75$; $\lambda_z(9) = 152$; $\beta_z(9) = 4,99$; $\alpha_{\text{crit}}(9) = 23,42$

$N_{Rk} = 8446,36 \times 275 / 1,05 = 221214$ N; $N_{Ed} = -26604$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 1,009$; $k_{zz} = 1,029$

$i(\text{Comb.:9}) = 32448,84 / (0,285 \times 8446,36 \times 275 / 1,05) + 1,03 \times 157696368 / \{1 \times 1307148 \times 275 / 1,05\} + 1,009 \times 0 / (225597 \times 275 / 1,05) = 0,526$ (138 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 86178,79$ N Combinación : 9

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 4273,1$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 4273,1 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 646139$ N Ec.8

$i(9) = 86179 / 646139 = 0,133$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 2,7 mm adm.=l/300 = 16,7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,4 mm adm.=l/300 = 16,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 52 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 16 %

Barra : 6

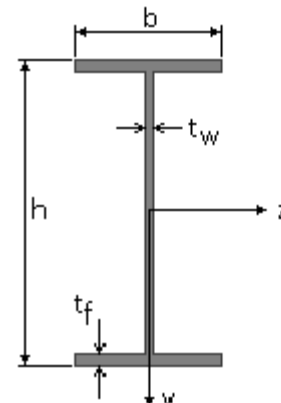
IPE. Tamaño : 400

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		149,38	1307,15	225,6

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm

b = 180 h = 400
t_w = 8,6 t_f = 13,5

Pandeo							
Eje	I _k (m) = β x I	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X	
z-z	26,71 = 5,31 x 5,02	161,42	86,81	1,86	2,40	0,255	
y-y	1,50 = 0,30 x 5,02	38,01	86,81	0,44	0,64	0,911	

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*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3

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

$$i(\text{Comb.:11}) = 26,61 \times 10^3 / (8446,36 \times 275 / 1,05) + 157,68 \times 10^6 / \{1 \times 1307148 \times 275 / 1,05\} + 0 / (225597 \times 275 / 1,05) = 0,473 \quad (124 \text{ N/mm}^2)$$

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11) = 0,44$; $\lambda_y(11) = 38$; $\beta_y(11) = 0,29$

$N_{Rk} = 8446,36 \times 275 / 1,05 = 221214 \text{ N}$; $N_{Ed} = -26608 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,823$; $k_{yy} = 1,009$

$i(\text{Comb.:}11) = 32453,18 / (0,911 \times 8446,36 \times 275 / 1,05) + 0,823 \times 157680592 / \{1 \times 1307148 \times 275 / 1,05\} + 1,009 \times 0 / 225597 \times 275 / 1,05 = 0,395 \text{ (104 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11) = 1,75$; $\lambda_z(11) = 152$; $\beta_z(11) = 4,99$; $\alpha_{crit}(11) = 23,41$

$N_{Rk} = 8446,36 \times 275 / 1,05 = 221214 \text{ N}$; $N_{Ed} = -26608 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 1,009$; $k_{zz} = 1,029$

$i(\text{Comb.:}11) = 32453,18 / (0,285 \times 8446,36 \times 275 / 1,05) + 1,03 \times 157680592 / \{1 \times 1307148 \times 275 / 1,05\} + 1,009 \times 0 / (225597 \times 275 / 1,05) = 0,526 \text{ (138 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 86177,15 \text{ N}$ Combinación : 11

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 4273,1 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 4273,1 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 646139 \text{ N}$ Ec.8

$i(11) = 86177 / 646139 = 0,133$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): 2,7 mm adm.=l/300 = 16,7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,4 mm adm.=l/300 = 16,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 52 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 16 %

Barra : 7

IPE. Tamaño : 400

Material : Acero S-275

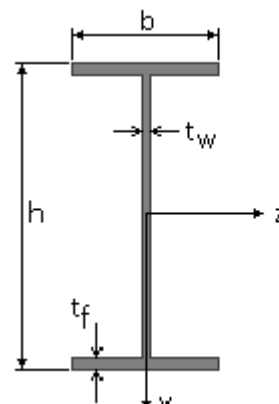
Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)	
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
	146	1308	218,7

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

I_z	I_y	I_{tor}



Dimensiones en mm

$b = 180$ $h = 400$
 $t_w = 8,6$ $t_f = 13,5$

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	430	

Pandeo						
Eje	l_k (m) = $\beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	30,45 = 6,06 x 5,02	184,05	86,81	2,12	2,95	0,200
y-y	1,50 = 0,30 x 5,02	38,01	86,81	0,44	0,64	0,911

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} =$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notación](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:11}) = 24,56 \times 10^3 / (8450 \times 275 / 1,05) + 179,64 \times 10^6 / \{1 \times 1308000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (218700 \times 275 / 1,05) = 0,535 \quad (140 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 7 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11) = 0,44$; $\lambda_y(11) = 38$; $\beta_y(11) = 0,29$

$N_{Rk} = 8450 \times 275 / 1,05 = 221310 \text{ N}$; $N_{Ed} = -20763 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,99$; $k_{yz} = 0,554$; $k_{yy} = 0,668$

$$i(\text{Comb.:11}) = 26608,29 / (0,911 \times 8450 \times 275 / 1,05) + 0,554 \times 179640448 / \{1 \times 1308000 \times 275 / 1,05\} + 0,668 \times 0 / 218700 \times 275 / 1,05 = 0,304 \quad (80 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11) = 1,93$; $\lambda_z(11) = 168$; $\beta_z(11) = 5,52$; $\alpha_{crit}(11) = 23,41$

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

$$N_{Rk} = 8450 \times 275 / 1,05 = 221310 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -24563 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,99; \quad k_{zy} = 0,668; \quad k_{zz} = 0,693$$

$$i(\text{Comb.:11}) = 26608,29 / (0,24 \times 8450 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 179640448 / \{1 \times 1308000 \times 275 / 1,05\} + 0,668 \times 0 / (218700 \times 275 / 1,05) = 0,414 \quad (108 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 41225,02 \text{ N} \quad \text{Combinación : 11}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 4273,1 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 4273,1 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 646139 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(11) = 41225 / 646139 = 0,064 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (11): 6,2 mm adm.=l/300 = 16,7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,1 mm adm.=l/300 = 16,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 54 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 37 %

Barra : 8

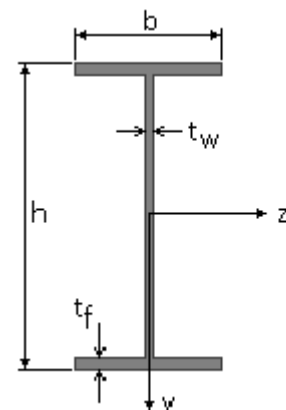
IPE. Tamaño : 400

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		146	1308	218,7

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm

$$b = 180 \quad h = 400$$

$$t_w = 8,6 \quad t_f = 13,5$$

Pandeo						
Eje	$i_k \text{ (m)} = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{adimensional}}$	Φ	X

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

z-z	15,71 = 3,13 x 5,02	94,94	86,81	1,09	1,19	0,600
y-y	1,50 = 0,30 x 5,02	38,01	86,81	0,44	0,64	0,911

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} =$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 15,45 \times 10^3 / (8450 \times 275 / 1,05) + 280,7 \times 10^6 / \{1 \times 1308000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (218700 \times 275 / 1,05) = 0,826 \quad (216 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0,44$; $\lambda_y(3) = 38$; $\beta_y(3) = 0,29$

$N_{Rk} = 8450 \times 275 / 1,05 = 221310 \text{ N}$; $N_{Ed} = -21297 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,825$; $k_{yy} = 1,006$

$$i(\text{Comb.:3}) = 21297,01 / (0,911 \times 8450 \times 275 / 1,05) + 0,825 \times 280703872 / \{1 \times 1308000 \times 275 / 1,05\} + 1,006 \times 0 / (218700 \times 275 / 1,05) = 0,687 \quad (180 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 2,32$; $\lambda_z(3) = 201$; $\beta_z(3) = 6,62$; $\alpha_{crit}(3) = 20,34$

$N_{Rk} = 8450 \times 275 / 1,05 = 221310 \text{ N}$; $N_{Ed} = -21297 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 1,006$; $k_{zz} = 1,031$

$$i(\text{Comb.:3}) = 21297,01 / (0,17 \times 8450 \times 275 / 1,05) + 1,03 \times 280703872 / \{1 \times 1308000 \times 275 / 1,05\} + 1,006 \times 0 / (218700 \times 275 / 1,05) = 0,902 \quad (236 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 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 : $V_{y,Ed} = 104619 \text{ N}$ Combinación :9

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 4273,1 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 4273,1 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 646139 \text{ N}$ Ec.8

$i(9) = 104619 / 646139 = 0,162$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{z,V} = 4860 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 4860 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 734885 \text{ N}$

$i(15) = 0 / 734885 = 0$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (11): 3,3 mm adm.=l/300 = 16,7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,6 mm adm.=l/300 = 16,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 89 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 19 %

Barra : 9

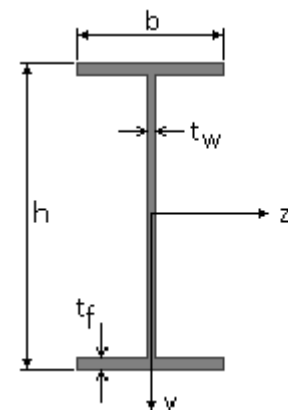
IPE. Tamaño : 400

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		146	1308	218,7

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm

$b = 180$ $h = 400$
 $t_w = 8,6$ $t_f = 13,5$

Pandeo							
Eje	$I_k \text{ (m)} = \beta \times I$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{adimensional}}$	Φ	X	
z-z	$14,66 = 2,92 \times 5,02$	88,63	86,81	1,02	1,11	0,651	
y-y	$1,50 = 0,30 \times 5,02$	38,01	86,81	0,44	0,64	0,911	

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / K^2)^{1/2} \}$; $K = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / K^2)^{1/2} \}$; $K = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:9}) = 24,56 \times 10^3 / (8450 \times 275 / 1,05) + 179,45 \times 10^6 / \{1 \times 1308000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (218700 \times 275 / 1,05) = 0,535$ (140 N/mm²)

Sección : 13 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y(9)} = 0,44$; $\lambda_y(9) = 38$; $\beta_y(9) = 0,29$

$N_{Rk} = 8450 \times 275 / 1,05 = 221310$ N; $N_{Ed} = -26604$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,99$; $k_{yz} = 0,554$; $k_{yy} = 0,668$

$i(\text{Comb.:9}) = 26603,96 / (0,911 \times 8450 \times 275 / 1,05) + 0,554 \times 179445920 / \{1 \times 1308000 \times 275 / 1,05\} + 0,668 \times 0 / (218700 \times 275 / 1,05) = 0,304$ (80 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z(9)} = 1,93$; $\lambda_z(9) = 168$; $\beta_z(9) = 5,52$; $\alpha_{crit}(9) = 23,42$

$N_{Rk} = 8450 \times 275 / 1,05 = 221310$ N; $N_{Ed} = -26604$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,99$; $k_{zy} = 0,668$; $k_{zz} = 0,693$

$i(\text{Comb.:9}) = 26603,96 / (0,24 \times 8450 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 179445920 / \{1 \times 1308000 \times 275 / 1,05\} + 0,668 \times 0 / (218700 \times 275 / 1,05) = 0,414$ (108 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 41223,38$ N Combinación :9

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 4273,1$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 4273,1 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 646139$ N Ec.8

$i(9) = 41223 / 646139 = 0,064$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

COMPROBACION DE BARRAS.

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (9): 6,2 mm adm.=l/300 = 16,7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,1 mm adm.=l/300 = 16,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 54 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 37 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	450 x 480 x 25 mm.
CARTELAS	150 x 480 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 322 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 400 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(12) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,26 + x(.5 \times 0,48 - 0,05))) / (48 \times 0,45 (0.875 \times 48 - 5)) = 5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(20) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 26194 / 2,5^2) = 251,4 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (20)} = 83,74 \text{ kN}$$

$$\text{Índice tracción rosca del anclaje (20)} = 0,76$$

$$\text{Long. anclaje EC-3} = 322 \text{ mm.}$$

$$(\text{Tens. Adherencia EC-3} = 1 \text{ N/mm}^2)$$

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(20) = 55,2 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

PLACAS DE ANCLAJE

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	470 x 560 x 17 mm.
CARTELAS	150 x 560 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 146 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 200 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(12) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times x (.5 \times 0,56 - 0,05)) / (56 \times 0,47 (0.875 \times 56 - 5))) = 2,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(22) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 11844 / 1,7^2) = 245,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (22) = 37,9 kN
Indice tracción rosca del anclaje (22) = 0,34
Long. anclaje EC-3 = 146 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(12) = 59,4 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	450 x 480 x 25 mm.
CARTELAS	150 x 480 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 323 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 0 de 400 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,26 + x (.5 \times 0,48 - 0,05)) / (48 \times 0,45 (0.875 \times 48 - 5))) = 5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(22) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 26201 / 2,5^2) = 251,5 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (22) = 83,77 kN
Indice tracción rosca del anclaje (22) = 0,76
Long. anclaje EC-3 = 323 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

PLACAS DE ANCLAJE

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{flexión(22)} = 55,2 \text{ N/mm}^2$$

$$(\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$$\sigma_{acero \text{ placa}} = 6 \times M_{m\acute{a}x} / (\text{Espesor placa})^2$$

ZAPATAS

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,30	2,20	0,90	0,36	0,34	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,14

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : 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.)
83,75	-24,99	0,00	-53,61	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,80	1,68

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
33,42	-27,67	0,09	9,84	-11,96	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
7,57	7,57	0,00	1,55	1,55	0,00	0,00	0,00

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

ZAPATAS.

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : vuelco

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.)
138,89	28,01	0,00	98,76	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,10	0,10	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,62	2,48

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-79,16	33,53	0,27	-31,72	9,84	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-8,77	-8,77	0,03	-1,79	-1,79	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :16

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.)
178,03	28,34	0,00	71,89	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,07	0,07	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,85	3,14

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-63,61	21,03	0,21	-22,50	9,70	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-20,24	-20,24	0,07	-4,14	-4,14	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :17

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. terreno

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

ZAPATAS.

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.)
138,89	28,01	0,00	98,76	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,10	0,10	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,62	2,48

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-79,16	33,53	0,27	-31,72	9,84	0,02	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-8,77	-8,77	0,03	-1,79	-1,79	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,10	2,00	0,60	0,41	0,37	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,15

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.)
198,30	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,05	0,05	0,05	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

ZAPATAS.

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-35,14	-35,14	0,29	-33,08	-33,08	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-34,52	-34,52	0,27	-28,94	-28,94	0,02	0,00	0,00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
56,34	9,38	0,00	36,37	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,05	0,05	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,63	3,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-23,14	15,42	0,19	-26,29	14,52	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
1,00	1,00	0,00	0,84	0,84	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :17

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)
163,52	9,38	0,00	36,37	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,06	0,06	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,72	8,71

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

ZAPATAS.

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-45,66	-6,89	0,38	-45,68	-3,78	0,04	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-25,81	-25,81	0,20	-21,64	-21,64	0,02	0,00	0,00	

COMBINACION :22

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
56,34	9,38	0,00	36,37	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,05	0,05	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,63	3,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-23,14	15,42	0,19	-26,29	14,52	0,02	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
1,00	1,00	0,00	0,84	0,84	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,30	2,20	0,90	0,36	0,34	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,14

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

ZAPATAS.

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.)
83,78	24,98	0,00	53,61	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,05	0,05	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,80	1,68

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-27,70	33,42	0,09	-11,97	9,84	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
7,56	7,56	0,00	1,55	1,55	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : vuelco

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.)
138,91	-28,01	0,00	-98,76	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,10	0,00	0,00	0,10

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,62	2,48

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
33,53	-79,18	0,27	9,84	-31,73	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-8,78	-8,78	0,03	-1,80	-1,80	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

ZAPATAS.

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.)
178,03	-28,34	0,00	-71,86	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,07	0,00	0,00	0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,85	3,14

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
21,03	-63,61	0,21	9,70	-22,50	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-20,24	-20,24	0,07	-4,14	-4,14	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15

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.)
138,91	-28,01	0,00	-98,76	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,10	0,00	0,00	0,10

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,62	2,48

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
33,53	-79,18	0,27	9,84	-31,73	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-8,78	-8,78	0,03	-1,80	-1,80	0,00	0,00	0,00

CORREAS

CALCULO DE CORREAS.

Proyecto : de una industria de elaboración de queso mezcla

Estructura : Porticos

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 1,156 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,213 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,784 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 120
PENDIENTE FALDON : 10 % Equiv. a 6 °
SEPARACION CORREAS : 1,6 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 778

$$\text{Tension}(2) = 8805488,94 / 60800 + 0 / 12900 = 144,83 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{indice} = (144,83 / (275 / 1,05)) = 0,55$$

(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento

Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (2) = 15,08 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) = 4,39 mm. Admisible = 16,67 mm.

(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento

Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 7. Ingeniería de las obras Subanejo 7.3. Instalación de refrigeración

Índice

1. Objeto.....	1
2. Cálculo de las cámaras.....	1
2.1. Condicionantes de la instalación, la localización y del producto.....	1
2.2. Balance térmico de la instalación de refrigeración	2
2.2.1. Necesidades frigoríficas por enfriamiento del queso.....	2
2.2.2. Necesidades frigoríficas por infiltraciones de calor	2
2.2.3. Necesidades frigoríficas por renovaciones de aire.....	12
2.2.4. Necesidades frigoríficas por calor de respiración.....	15
2.2.5. Necesidades frigoríficas por calor cedido por las personas	15
2.2.6. Necesidades frigoríficas por el calor de los elementos de iluminación ...	17
2.2.7. Necesidades frigoríficas por cargas diversas.....	18
2.2.8. Cálculo de la potencia frigorífica necesaria.....	18
3. Selección del equipamiento	19

Objeto

Las necesidades de refrigeración de los quesos durante su etapa de maduración y las necesidades de frío en el proceso en los tanques de recepción y almacenamiento de la leche y de almacenamiento de suero requieren de la proyección de una instalación frigorífica. Para la realización del cálculo de la instalación frigorífica se considerará lo exigido en el documento de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación.

Se calculará el aislamiento necesario en las cámaras, es decir, el espesor que deberán tener los materiales aislantes a instalar en paredes, techos y suelo, de las cámaras de secado, maduración y conservación. También se van a definir las características de cada instalación, las pautas de funcionamiento y la elección del equipo que más se ajuste a las necesidades requeridas.

Teniendo en cuenta la normativa:

- Real Decreto 138/2011, instrucciones del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas e Instrucciones complementarias.
- NBE CT-79, Condiciones Térmicas en los edificios.

1. Cálculo de las cámaras

1.1. Condicionantes de la instalación, la localización y del producto

- Periodo de funcionamiento de la industria: Todo el año, pero la producción se lleva acabo aproximadamente 22 días al mes.
- Emplazamiento de la industria: Laguna de negrillos (León)
 - Temperatura de bulbo seco (Tbs) anual: 28°C
 - Temperatura de bulbo húmedo (Tbh): 19°C
 - Humedad relativa en condiciones normales: 45%
 - Temperatura de bulbo seco máxima (TMax): 36,2°C
- Condiciones del producto: Queso
 - Almacén de materias primas:
 - Temperatura de conservación: 5°C
 - Humedad relativa: 45 %
 - Cámara de oreo/secado:
 - Temperatura de conservación: 12°C
 - Humedad relativa: 78 %
 - Cámara de maduración:
 - Temperatura de conservación: 4°C
 - Humedad relativa: 85 %
 - Calor específico antes de la congelación (porque en nuestro caso no se congela): 0.68 Kcal/Kg/°C=2.842 kJ/(kg·°C)
 - Temperatura inicial (a la que entra a la cámara de oreo): 21°C
 - Calor de respiración: 250-1800 kcal/Tm/24h

➤ Dimensiones interiores de las cámaras (ancho x largo x alto):

- Almacén de materias primas: 7,8 x 9,9 x 6 m
- Cámara de oreo: 7,8 x 9,9 x 6 m
- Cámara de secado 1: 36 x 10 x 6 m
- Cámara de secado 2: 18,8 x 13,7 x 6 m
- Cámara de maduración 1: 14 x 39 x 6 m
- Cámara de maduración 2: 14 x 25 x 6 m

1.2. Balance térmico de la instalación de refrigeración

Para comenzar, calcularemos la carga frigorífica necesaria. Para ello tendremos en cuenta las entradas de calor a través de los cerramientos, de enfriamiento de los productos, para compensar el calor perdido por las fases durante la conservación, por renovación de aire, para compensar el calor desprendido por los ventiladores como las personas, luces y otros servicios.

1.2.1. Necesidades frigoríficas por enfriamiento del queso

Se determina con la expresión: $Q_1 = m \cdot C_p \cdot \Delta T$

m = Masa del producto procesado al día (kg)

Cp.= Calor específico del producto (Kcal/kg °C)

ΔT = Cambio de temperatura del producto (°C)

Cámara de materias primas:

$$Q_{MP1} = m \cdot C_p \cdot \Delta T = 400 \text{ kg/día} \cdot 1 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{°C)} \cdot (21-7) \text{°C} = 5600 \text{ kJ/día}$$

$$Q_{MP1} = 5600 \text{ kcal/día}$$

Cámara de oreo (O):

$$Q_{S1} = m \cdot C_p \cdot \Delta T = 13000 \text{ kg/día} \cdot 2,842 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{°C)} \cdot (21-12) \text{°C} = 332514 \text{ kJ/día}$$

$$Q_{S1} = 79419,61 \text{ kcal/día}$$

Cámaras de secado (S):

$$Q_{M1} = m \cdot C_p \cdot \Delta T = 13000 \text{ kg/día} \cdot 2.842 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{°C)} \cdot (12-12) \text{°C} = 0 \text{ kJ/día}$$

$$Q_{M1} = 0 \text{ kcal/día}$$

Cámaras de maduración (M):

$$Q_{C1} = m \cdot C_p \cdot \Delta T = 13000 \text{ kg/día} \cdot 2.842 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{°C)} \cdot (12-4) \text{°C} = 295568 \text{ kJ/día}$$

$$Q_{C1} = 70595,2 \text{ kcal/día}$$

1.2.2. Necesidades frigoríficas por infiltraciones de calor

Para calcular las necesidades por infiltraciones de calor tendremos en cuenta el tipo de aislamiento utilizado, los coeficientes de conductividad, la temperatura exterior y los coeficientes de convección, entre otros.

Es fundamental la elección de los materiales de los que va a estar compuesta las cámaras de refrigeración debido a que con una correcta elección del aislante térmico en la construcción de la cámara de refrigeración vamos a reducir las pérdidas de calor, consiguiendo un gran ahorro energético.

Utilizaremos cámaras modulares universales, cuyas características para el cálculo se obtendrán de un catálogo comercial, pudiéndose seleccionar paneles

de las mismas características que las planteadas de cualquier empresa. Serán paneles de fácil montaje que garanticen los máximos resultados de aislamiento con el fin de obtener un ahorro energético. Los paneles pueden ser de hasta unos 200 mm de espesor. Presentan ventajas en cuanto a la flexibilidad productiva fabricándose en discontinuo, ya que el sistema se adapta fácilmente a las exigencias de dimensionado establecido en las cámaras.

Las principales ventajas de los paneles de tipo sándwich de poliuretano respecto a otros materiales, son las siguientes:

- El panel sándwich de poliuretano confiere una gran adherencia a otros materiales.
- Mayor durabilidad. Evita la infiltración del agua y el aire, lo que hace que sea muy difícil deteriorar por aplastamiento.
- Aporta mucha ligereza, es un material con mucha facilidad logística y de instalación.

Los paneles estarán acreditados con el certificado de producto AENOR y marcado CE conforme a DITE 10/0376 establecido a partir de la guía ETAG. Constan de:

- Aislamiento con espuma rígida de poliuretano sin CFC ni HCFC
- Densidad 40 kg/m³ (tolerancia + 3-0 kg/m³)
- Revestimiento estándar con chapa de acero inoxidable. Color blanco, calidad alimentaria.
- Sistema de unión con junta doble machihembrada y con cajetines insertados.
- Es coeficiente global de transmisión de calor medio "U" se establece en función del espesor de panel elegido, por lo que se determinará posteriormente.
- Se tendrán en cuenta las acometidas eléctricas necesarias en el diseño de los paneles.

El primer objetivo es conseguir que como máximo el calor infiltrado sea de 8 kcal/h (9,3 W). Por lo tanto calcularemos el espesor mínimo que han de tener los paneles.

Las infiltraciones de calor vienen determinadas por la expresión: $Q=k \cdot s \cdot \Delta t$, donde Q es el calor total que atraviesa la pared por unidad de tiempo, k es el coeficiente global de transmisión de calor, s la superficie de la pared y Δt es la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior.

Además, sabemos que
$$\frac{1}{k} = \frac{1}{h_i} + \sum \frac{e_i}{\lambda_i} + \frac{1}{h_e}$$

Donde h_i y h_e son los coeficientes convectivos de las paredes interior y exterior respectivamente, e_i es el espesor del aislante y λ_i es la conductividad térmica del aislante.

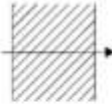

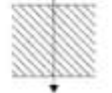
En 1 m², $k = \frac{Q_2}{s \cdot \Delta t}$, por tanto $e = \left[\frac{\Delta t}{Q} - \left(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right]$

Calcularemos el espesor para cada paramento que componen la cámara frigorífica.

Los coeficientes de película para cada paramento los obtenemos de la tabla de valores de la resistencia térmica superficial de la DB-HE, según la posición del

cerramiento y sentido del flujo de calor. La situación del cerramiento es la de separación con otro local (cerrado), que será la propia industria.

Tabla 1. Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior [m² K/ W]

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor		R _{se}	R _{si}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal		0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente (techo)		0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente (suelo)		0,04	0,17

Fuente: DB-HE-1

A continuación, calculamos la diferencia de temperaturas entre el espacio exterior y el espacio refrigerado.

Para ello, definimos la temperatura exterior base o la temperatura de proyecto exterior (TEB), mediante la siguiente ecuación: $TEB=(0,6 \cdot T_{max})+(0,4 \cdot T_m)$, donde:

T_{max} es la temperatura máxima de la zona durante el tiempo de funcionamiento de la cámara, que en nuestro caso es 30°C y

T_m es la temperatura media de la zona, que resulta ser 10,8°C

Dichas temperaturas han sido obtenidas de la Guía Técnica: Condiciones Climáticas Exteriores de Proyecto - Ministerio de Industria, Turismo y Comercio + IDAE).

$$TEB=(0,6 \cdot T_{max})+(0,4 \cdot T_m)=(0,6 \cdot 36,2)+(0,4 \cdot 31,8)= 34,44^{\circ}\text{C}$$

Se calculan las temperaturas en cada paramento aplicando las correcciones correspondientes según su orientación. Estas temperaturas serán las mismas para todas las cámaras.

$$T^{a_{sur}} = TEB = 34,44^{\circ}\text{C}$$

$$T^{a_{norte}} = 0,6 \cdot TEB = 0,6 \cdot 34,44 = 20,66^{\circ}\text{C}$$

$$T^{a_{oeste}} = 0,9 \cdot TEB = 0,9 \cdot 34,44 = 31^{\circ}\text{C}$$

$$T^{a_{este}} = 0,8 \cdot TEB = 0,8 \cdot 34,44 = 27,55^{\circ}\text{C}$$

$$T^{a_{suelo}} = (TEB+15)/2 = (34,44+15)/2 = 24,72^{\circ}\text{C}$$

$$T^{a_{techo}} = TEB+12 = 34,44+12 = 46,44^{\circ}\text{C}$$

Se calcula la diferencia de temperaturas. En este caso, será distinta para cada cámara:

Almacén de materias primas

Temperatura interior: 5°C

$$\Delta t_{sur}=34,44^{\circ}\text{C}-5^{\circ}\text{C}=29,44^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{norte}=20,66^{\circ}\text{C} -5^{\circ}\text{C}=15,66^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{este}}=31^{\circ}\text{C} -5^{\circ}\text{C}=26^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{este}}=27,55^{\circ}\text{C} -5^{\circ}\text{C}=22,55^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{suelo}}=24,72^{\circ}\text{C} -5^{\circ}\text{C}=19,72^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{techo}}=46,44^{\circ}\text{C} -5^{\circ}\text{C}=41,44^{\circ}\text{C}$$

Cámara de oreo

Temperatura interior: 12°C

$$\Delta t_{\text{sur}} = 34,44^{\circ}\text{C}-12^{\circ}\text{C}=22,44^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{norte}} =20,66^{\circ}\text{C} -12^{\circ}\text{C}=8,66^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{este}} = 31^{\circ}\text{C} -12^{\circ}\text{C}=19^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{este}} = 27,55^{\circ}\text{C} -12^{\circ}\text{C}=15,55^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{suelo}}=24,72^{\circ}\text{C} -12^{\circ}\text{C}=12,72^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{techo}}=46,44^{\circ}\text{C} -12^{\circ}\text{C}=34,44^{\circ}\text{C}$$

Cámaras de secado

Temperatura interior: 12°C

$$\Delta t_{\text{sur}} = 34,44^{\circ}\text{C}-12^{\circ}\text{C}=22,44^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{norte}} =20,66^{\circ}\text{C} -12^{\circ}\text{C}=8,66^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{este}} = 31^{\circ}\text{C} -12^{\circ}\text{C}=19^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{este}} = 27,55^{\circ}\text{C} -12^{\circ}\text{C}=15,55^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{suelo}}=24,72^{\circ}\text{C} -12^{\circ}\text{C}=12,72^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{techo}}=46,44^{\circ}\text{C} -12^{\circ}\text{C}=34,44^{\circ}\text{C}$$

Cámaras de maduración

Temperatura interior: 4°C

$$\Delta t_{\text{sur}}=34,44^{\circ}\text{C}-4^{\circ}\text{C}=30,44^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{norte}}=20,66^{\circ}\text{C} -4^{\circ}\text{C}=16,66^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{este}}=31^{\circ}\text{C} -4^{\circ}\text{C}=27^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{este}}=27,55^{\circ}\text{C} -4^{\circ}\text{C}=23,55^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{suelo}}=24,72^{\circ}\text{C} -4^{\circ}\text{C}=20,72^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{techo}}=46,44^{\circ}\text{C} -4^{\circ}\text{C}=42,44^{\circ}\text{C}$$

A continuación, se halla la conductividad térmica. Para ello se ha de tener en cuenta que nuestro material de aislamiento es el poliuretano de densidad 40 kg/m³. Para este material con una densidad de entre 28 y 80 kg/m³, la conductividad térmica es de 0,020 a 0,017 kcal/(hm°C). Interpolando obtenemos que la conductividad térmica para el poliuretano de densidad 40 kg/m³ es de 0.019 kcal/(hm°C). Este valor es el mismo para todas las cámaras.

1.2.2.1. Cálculo del espesor mínimo necesario

Se calcula el espesor mínimo necesario mediante la expresión:

$$e = \left[\frac{\Delta t}{Q} - \left(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \cdot \lambda \right]$$

Estableceremos como espesor mínimo el espesor de diseño acorde al valor más alto de espesor mínimo necesario, que se corresponderá con el paramento del techo en todos los casos.

Almacén de materias primas

$$e_{\text{sur}} = \left[\frac{29,44 \text{ } ^\circ\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 \text{ (m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,065 \text{ m}$$

$$e_{\text{norte}} = \left[\frac{15,66 \text{ } ^\circ\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 \text{ (m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,032 \text{ m}$$

$$e_{\text{oeste}} = \left[\frac{26 \text{ } ^\circ\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,20 \text{ (m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,058 \text{ m}$$

$$e_{\text{este}} = \left[\frac{22,55 \text{ } ^\circ\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 \text{ (m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,049 \text{ m}$$

$$e_{\text{suelo}} = \left[\frac{19,72 \text{ } ^\circ\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,17 \text{ (m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,044 \text{ m}$$

$$e_{\text{techo}} = \left[\frac{41,44 \text{ } ^\circ\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,40 \text{ (m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,091 \text{ m}$$

A partir de los resultados obtenidos se establece lo siguiente. En el falso techo se emplea un panel de 100 mm, ya que en el cálculo se consideran las situaciones más desfavorables. Se toma una temperatura sobredimensionada en el exterior del falso techo, no se tiene en cuenta la presencia de la cubierta (formada también por paneles sándwich aislantes) que reviste la nave y cubre todos sus compartimentos y se considera el mayor salto térmico que puede darse entre el interior y el exterior de la cámara, al tomar la temperatura mínima que puede establecerse en el almacén.

Por otro lado, en el resto de los paramentos se emplean paneles de 80 mm de espesor, ya que, para los paramentos orientados al norte, sur y este, adyacentes con otros compartimentos interiores, se ha considerado la temperatura del exterior de la industria.

Cámara de oreo

$$e_{\text{sur}} = \left[\frac{22,44 \text{ } ^\circ\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 \text{ (m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,048 \text{ m}$$

$$e_{\text{norte}} = \left[\frac{8,66 \text{ } ^\circ\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 \text{ (m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,016 \text{ m}$$

$$e_{\text{oeste}} = \left[\frac{19 \text{ } ^\circ\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 \text{ (m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,040 \text{ m}$$

$$e_{\text{este}} = \left[\frac{15,55 \text{ } ^\circ\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 \text{ (m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,032 \text{ m}$$

$$e_{\text{suelo}} = \left[\frac{12,72 \text{ } ^\circ\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,17 \text{ (m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,027 \text{ m}$$

$$e_{\text{techo}} = \left[\frac{34,44 \text{ } ^\circ\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,40 \text{ (m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,074 \text{ m}$$

A partir de los resultados obtenidos se establece lo siguiente. En el falso techo se emplea un panel de 80 mm, ya que en el cálculo se consideran las situaciones más

desfavorables que ya hemos expuesto anteriormente. En el resto de los paramentos se emplean paneles con un espesor comercial de 60 mm.

Cámara de secado

Esta zona está compuesta de dos cámaras que tienen las mismas condiciones, por lo tanto el espesor de los paneles será el mismo en ambas:

$$e_{\text{sur}} = \left[\frac{22,44 \text{ }^{\circ}\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 (\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) = 0,048 \text{ m}$$

$$e_{\text{norte}} = \left[\frac{8,66 \text{ }^{\circ}\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 (\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) = 0,016 \text{ m}$$

$$e_{\text{oeste}} = \left[\frac{19 \text{ }^{\circ}\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 (\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) = 0,040 \text{ m}$$

$$e_{\text{este}} = \left[\frac{15,55 \text{ }^{\circ}\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 (\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) = 0,032 \text{ m}$$

$$e_{\text{suelo}} = \left[\frac{12,72 \text{ }^{\circ}\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,17 (\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) = 0,027 \text{ m}$$

$$e_{\text{techo}} = \left[\frac{34,44 \text{ }^{\circ}\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,40 (\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) = 0,074 \text{ m}$$

A partir de los resultados obtenidos se establece lo siguiente. En el falso techo se emplea un panel de 80 mm, ya que en el cálculo se consideran las situaciones más desfavorables que ya hemos expuesto anteriormente. En el resto de los paramentos se emplean paneles con un espesor comercial de 60 mm.

Cámaras de maduración

La industria cuenta con 2 cámaras de maduración colindantes y con las mismas condiciones. De modo que al calcular el espesor necesario para estas cámaras de igual temperatura, calcularemos la unión de ambas y la dividiremos gracias a un panel de 20 mm (no sería necesario para un trabajo normal) por si hubiera algún problema en alguna cámara e hiciera que variaran las temperaturas.

$$e_{\text{sur}} = \left[\frac{22,44 \text{ }^{\circ}\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 (\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) = 0,048 \text{ m}$$

$$e_{\text{norte}} = \left[\frac{8,66 \text{ }^{\circ}\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 (\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) = 0,016 \text{ m}$$

$$e_{\text{oeste}} = \left[\frac{19 \text{ }^{\circ}\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 (\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) = 0,040 \text{ m}$$

$$e_{\text{este}} = \left[\frac{15,55 \text{ }^{\circ}\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,26 (\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) = 0,032 \text{ m}$$

$$e_{\text{suelo}} = \left[\frac{12,72 \text{ }^{\circ}\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,17 (\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) = 0,027 \text{ m}$$

$$e_{\text{techo}} = \left[\frac{34,44 \text{ }^{\circ}\text{C}}{8 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2)} - 0,40 (\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})/\text{kcal} \right] \cdot 0,019 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) = 0,074 \text{ m}$$

A partir de los resultados obtenidos se establece lo siguiente. En el falso techo se emplea un panel de 80 mm, ya que en el cálculo se consideran las situaciones más desfavorables que ya hemos expuesto anteriormente. En el resto de los paramentos se emplean paneles con un espesor comercial de 60 mm.

A continuación, se exponen los coeficientes globales de transmisión de calor de cada uno de los cerramientos empelados a partir de la siguiente expresión:

$$\frac{1}{U} = \left[\left(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right] + \frac{e}{\lambda}$$

➤ Paneles de 100 mm de espesor:

$$U = \frac{1}{\left(0,40 \frac{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}{kcal} \right) + \frac{0,100m}{0,019 \frac{kcal}{h \cdot m \cdot ^\circ C}}} = 0,18 \frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$$

$U_{\text{techo 100 mm}} = 0,18 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

➤ Paneles de 80 mm de espesor:

$$U = \frac{1}{\left(0,40 \frac{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}{kcal} \right) + \frac{0,080m}{0,019 \frac{kcal}{h \cdot m \cdot ^\circ C}}} = 0,22 \frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$$

$U_{\text{techo 80 mm}} = 0,22 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

$$U = \frac{1}{\left(0,26 \frac{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}{kcal} \right) + \frac{0,080m}{0,019 \frac{kcal}{h \cdot m \cdot ^\circ C}}} = 0,22 \frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$$

$U_{\text{paredes interiores 80 mm}} = 0,22 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

$$U = \frac{1}{\left(0,20 \frac{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}{kcal} \right) + \frac{0,080m}{0,019 \frac{kcal}{h \cdot m \cdot ^\circ C}}} = 0,23 \frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$$

$U_{\text{pared exterior 80 mm}} = 0,23 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

$$U = \frac{1}{\left(0,22 \frac{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}{kcal} \right) + \frac{0,080m}{0,019 \frac{kcal}{h \cdot m \cdot ^\circ C}}} = 0,23 \frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$$

$U_{\text{suelo 80 mm}} = 0,23 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

➤ Paneles de 60 mm de espesor:

$$U = \frac{1}{\left(0,26 \frac{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}{kcal} \right) + \frac{0,060m}{0,019 \frac{kcal}{h \cdot m \cdot ^\circ C}}} = 0,29 \frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$$

$U_{\text{paredes 60 mm}} = 0,29 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

$$U = \frac{1}{\left(0,22 \frac{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}{kcal}\right) + \frac{0,060m}{0,019 \frac{kcal}{h \cdot m \cdot ^\circ C}}} = 0,30 \frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$$

$$U_{\text{suelo } 60 \text{ mm}} = 0,22 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ \text{C}$$

➤ Paneles de 20 mm de espesor:

$$U = \frac{1}{\left(0,26 \frac{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}{kcal}\right) + \frac{0,020m}{0,019 \frac{kcal}{h \cdot m \cdot ^\circ C}}} = 0,76 \frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$$

$$U_{\text{pared división } 20 \text{ mm}} = 0,76 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ \text{C}$$

U techo 100 mm= 0,21 W/m·°C Paneles de 80 mm de espesor: U suelo 80 mm= 0,27 W/m·°C U paredes interior 80 mm= 0,27 W/m·°C

Una vez que se conoce el espesor y el coeficiente global de transmisión de calor, nuestro objetivo es hallar el calor que realmente se filtra por los paramentos.

Se calcula el área de cada paramento. Para ello es necesario conocer las dimensiones de cada cámara frigorífica, que son las siguientes:

- Almacén de materias primas: 9,7 x 6,4 x 3,5 m
- Cámara de oreo: 7,8 x 9,9 x 6 m
- Cámara de secado 1: 36 x 10 x 6 m
- Cámara de secado 2: 18,8 x 13,7 x 6 m
- Cámara de maduración 1: 14 x 39 x 6 m
- Cámara de maduración 2: 14 x 25 x 6 m

Por tanto, la superficie de cada paramento en cada cámara será:

Almacén de materia primas

$$S_{\text{sur}}: 33,95 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{norte}}: 33,95 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{oeste}}: 22,40 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{este}}: 22,40 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{suelo}}: 62,08 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{techo}}: 62,08 \text{ m}^2$$

Cámara de oreo

$$S_{\text{sur}}: 59,40 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{norte}}: 59,40 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{oeste}}: 46,80 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{este}}: 46,80 \text{ m}^2$$

$S_{\text{suelo}}: 77,22 \text{ m}^2$

$S_{\text{techo}}: 77,22 \text{ m}^2$

Cámara de secado 1

$S_{\text{sur}}: 60 \text{ m}^2$

$S_{\text{norte}}: 60 \text{ m}^2$

$S_{\text{oeste}}: 216 \text{ m}^2$

$S_{\text{este}}: 216 \text{ m}^2$

$S_{\text{suelo}}: 360 \text{ m}^2$

$S_{\text{techo}}: 360 \text{ m}^2$

Cámara de secado 2

$S_{\text{sur}}: 82,20 \text{ m}^2$

$S_{\text{norte}}: 82,20 \text{ m}^2$

$S_{\text{oeste}}: 112,80 \text{ m}^2$

$S_{\text{este}}: 112,80 \text{ m}^2$

$S_{\text{suelo}}: 257,56 \text{ m}^2$

$S_{\text{techo}}: 257,56 \text{ m}^2$

Cámara de maduración

$S_{\text{sur}}: 84 \text{ m}^2$

$S_{\text{norte}}: 84 \text{ m}^2$

$S_{\text{oeste}}: 384 \text{ m}^2$

$S_{\text{este}}: 384 \text{ m}^2$

$S_{\text{suelo}}: 896 \text{ m}^2$

$S_{\text{techo}}: 896 \text{ m}^2$

$S_{\text{division de cámaras}}: 84 \text{ m}^2$

En las siguientes tablas se expone la carga térmica que se trasmite a través de cada uno de los paramentos que componen cada área refrigerada, calculada a partir de la expresión:

$$Q = U \cdot S \cdot \Delta T$$

Almacén de materias primas

Tabla 2. Carga térmica en el almacén de materias primas

Cerramiento	Superficie (m ²)	U(kcal/h·m ² ·°C)	ΔT (°C)	Q (W)
Sur	33,95	0,22	29,44	219,89
Norte	33,95	0,22	15,66	116,96
Oeste	22,40	0,23	26	133,95

Cerramiento	Superficie (m ²)	U(kcal/h·m ² ·°C)	ΔT (°C)	Q (W)
Este	22,40	0,22	22,55	111,13
Suelo	62,08	0,23	19,72	281,57
Techo	62,08	0,18	41,44	463,07

Cámara de oreo

Tabla 3. Carga térmica en la cámara de oreo

Cerramiento	Superficie (m ²)	U(kcal/h·m ² ·°C)	ΔT (°C)	Q (W)
Sur	59,40	0,29	22,44	386,55
Norte	59,40	0,29	8,66	149,18
Oeste	46,80	0,29	19	257,87
Este	46,80	0,29	15,55	211,04
Suelo	77,22	0,30	12,72	294,67
Techo	77,22	0,22	34,44	585,08

Cámara de secado 1

Tabla 4. Carga térmica en la cámara de secado 1

Cerramiento	Superficie (m ²)	U(kcal/h·m ² ·°C)	ΔT (°C)	Q (W)
Sur	60	0,29	22,44	390,46
Norte	60	0,29	8,66	150,68
Oeste	216	0,29	19	1190,16
Este	216	0,29	15,55	974,05
Suelo	360	0,30	12,72	1373,76
Techo	360	0,22	34,44	2727,65

Cámara de secado 2

Tabla 5. Carga térmica en la cámara de secado 2

Cerramiento	Superficie (m ²)	U(kcal/h·m ² ·°C)	ΔT (°C)	Q (W)
Sur	82,20	0,29	22,44	534,92
Norte	82,20	0,29	8,66	206,44
Oeste	112,80	0,29	19	621,53
Este	112,80	0,29	15,55	508,67
Suelo	257,56	0,30	12,72	982,85
Techo	257,56	0,22	34,44	1951,48

Camara de maduración

Tabla 6. Carga térmica en la cámara de maduración

Cerramiento	Superficie (m ²)	U(kcal/h·m ² ·°C)	ΔT (°C)	Q (W)
Sur	84	0,22	30,44	562,53
Norte	84	0,22	16,66	307,88

Cerramiento	Superficie (m ²)	U(kcal/h·m ² ·°C)	ΔT (°C)	Q (W)
Oeste	384,00	0,22	27	2280,96
Este	384,00	0,22	23,55	1989,50
Suelo	896	0,23	20,72	4269,98
Techo	896	0,18	42,44	6844,72
Pared de división	84	0,76	0	0

1.2.3. Necesidades frigoríficas por renovaciones de aire

En cada área refrigerada de la industria tiene lugar con determinada frecuencia una renovación total del aire, con el fin de mantener en condiciones óptimas la calidad del aire en la que se encuentra el producto alimentario, favoreciendo así su estabilidad y su correcta transformación. La apertura de las puertas de cada una de las zonas refrigeradas también contribuye a la renovación del aire, y se tendrán en cuenta en el cálculo de las necesidades frigoríficas necesarias para hacer frente a las pérdidas causadas por este concepto.

En resumen, para el cálculo de las necesidades frigoríficas por las pérdidas causadas por la renovación del aire de los locales refrigerados, se tienen en cuenta: las renovaciones técnicas de aire aconsejables para una buena conservación del producto; y las renovaciones equivalentes de aire, que se establecen en función de las pérdidas por infiltraciones, según el volumen del local refrigerado y el número de veces que se abren sus puertas. En cuanto a las renovaciones técnicas, consideramos que para el queso es necesaria una ligera renovación de aire, es decir, 2 renovaciones técnicas diarias (García Vázquez, E. 1979).

Las renovaciones equivalentes de aire se establecen según la Tabla 7, en función del volumen y la temperatura de las zonas refrigeradas.

Tabla 7. Renovaciones equivalentes de aire según el volumen y la temperatura de los locales refrigerados

Volumen (m ³)	Renovaciones por día (n/d)		Volumen (m ³)	Renovaciones por día (n/d)	
	Temp <0°C	Temp >0°C		Temp <0°C	Temp >0°C
2,5	52	70	100	6,8	9
3	47	63	150	5,4	7
4	40	53	200	4,6	6
5	35	47	250	4,1	5,3
7,5	28	38	300	3,7	4,8
10	24	32	400	3,1	4,1
15	19	26	500	2,8	3,6
20	16,5	22	600	2,5	3,2
25	14,5	19,5	800	2,1	2,8
30	13,0	17,5	1.000	1,9	2,4
40	11,5	15,0	1.500	1,5	1,95
50	10,0	13,0	2.000	1,3	1,65
60	9,0	12,0	2.500	1,1	1,45
80	7,7	10,0	3.000	1,05	1,05

Para el cálculo de las necesidades frigoríficas requeridas por las pérdidas expuestas se emplea la siguiente expresión:

$$Q = N \cdot V \cdot \Delta H \cdot \rho$$

Donde:

Q: potencia frigorífica necesaria (kcal/día)

N: número de renovaciones del aire totales por día (número de veces)

ρ : densidad media del aire en las condiciones interiores y exteriores (kg/m³)
($\rho=1/\text{volumen específico medio del aire entre las condiciones interiores y exteriores}$
(m³/kg))

ΔH : diferencia de entalpía entre el aire exterior e interior de la zona refrigerada
($\Delta H=H_e-H_i$) (kcal/kg AS)

V: volumen interior del local refrigerado (m³)

En el exterior de la planta industrial se establece una temperatura media de 31,8°C y humedad relativa del 45%.

A continuación, se detalla el resto de los parámetros y el cálculo de las necesidades frigoríficas de cada una de las áreas refrigeradas. La entalpía y densidad del aire en las condiciones de temperatura y humedad relativa requeridas se obtienen a partir de un diagrama psicométrico.

Almacén de materia primas

- Temperatura interior: 5 °C
- Humedad relativa interior: 45 %
- Volumen: 217,28 m³
- Renovaciones técnicas de aire: 2 renovaciones/ día
- Renovaciones equivalentes de aire: 5,3 renovaciones/ día
- Entalpía del aire exterior (H_e): 16,02 kcal/kg AS
- Entalpía del aire interior (H_i): 2,86 kcal/kg AS
- Diferencia del entalpía (ΔH): 13,16 kcal/kg AS
- Volumen específico en las condiciones del exterior: 0,88 m³/kg
- Volumen específico en las condiciones del interior: 0,79 m³/kg
- Densidad media del aire en las condiciones interiores y exteriores: 1,20 kg/m³

$$Q = N \cdot V \cdot \Delta H \cdot \rho = 7,3 \cdot 217,28 \text{ m}^3 \cdot 13,16 \text{ kcal/kg AS} \cdot 1,20 \text{ kg/m}^3 = 25048,39 \text{ kcal/día}$$

Las necesidades frigoríficas por las pérdidas causadas por la renovación del aire en el almacén de materias primas son de **25.048,39 kcal/día** (29131,28 W).

Cámara de oreo

- Temperatura interior: 12 °C
- Humedad relativa interior: 78 %
- Volumen: 463,32 m³
- Renovaciones técnicas de aire: 2 renovaciones/ día
- Renovaciones equivalentes de aire: 3,6 renovaciones/ día
- Entalpía del aire exterior (H_e): 16,02 kcal/kg AS
- Entalpía del aire interior (H_i): 6,93 kcal/kg AS
- Diferencia del entalpía (ΔH): 9,09 kcal/kg AS
- Volumen específico en las condiciones del exterior: 0,88 m³/kg

- Volumen específico en las condiciones del interior: 0,815 m³ /kg
- Densidad media del aire en las condiciones interiores y exteriores: 1,18 kg/m³

$$Q = N \cdot V \cdot \Delta H \cdot \rho = 5,6 \cdot 463,32 \text{ m}^3 \cdot 9,09 \text{ kcal/kg AS} \cdot 1,18 \text{ kg/m}^3 = 27830,11 \text{ kcal/día}$$

Las necesidades frigoríficas por las pérdidas causadas por la renovación del aire en el almacén de materias primas son de **27.830,11 kcal/día** (32.366,42 W).

Almacén de secadero 1

- Temperatura interior: 12 °C
- Humedad relativa interior: 78 %
- Volumen: 2160 m³
- Renovaciones técnicas de aire: 2 renovaciones/ día
- Renovaciones equivalentes de aire: 1,45 renovaciones/ día
- Entalpía del aire exterior (He): 16,02 kcal/kg AS
- Entalpía del aire interior (Hi): 6,93 kcal/kg AS
- Diferencia del entalpía (ΔH): 9,09 kcal/kg AS
- Volumen específico en las condiciones del exterior: 0,88 m³ /kg
- Volumen específico en las condiciones del interior: 0,815 m³ /kg
- Densidad media del aire en las condiciones interiores y exteriores: 1,18 kg/m³

$$Q = N \cdot V \cdot \Delta H \cdot \rho = 3,45 \cdot 2160 \text{ m}^3 \cdot 9,09 \text{ kcal/kg AS} \cdot 1,18 \text{ kg/m}^3 = 79931,64 \text{ kcal/día}$$

Las necesidades frigoríficas por las pérdidas causadas por la renovación del aire en el almacén de materias primas son de **79.931,64 kcal/día** (92.960,5 W).

Almacén de secadero 2

- Temperatura interior: 12 °C
- Humedad relativa interior: 78 %
- Volumen: 1545,36 m³
- Renovaciones técnicas de aire: 2 renovaciones/ día
- Renovaciones equivalentes de aire: 1,65 renovaciones/ día
- Entalpía del aire exterior (He): 16,02 kcal/kg AS
- Entalpía del aire interior (Hi): 6,93 kcal/kg AS
- Diferencia del entalpía (ΔH): 9,09 kcal/kg AS
- Volumen específico en las condiciones del exterior: 0,88 m³ /kg
- Volumen específico en las condiciones del interior: 0,815 m³ /kg
- Densidad media del aire en las condiciones interiores y exteriores: 1,18 kg/m³

$$Q = N \cdot V \cdot \Delta H \cdot \rho = 3,65 \cdot 1545,36 \text{ m}^3 \cdot 9,09 \text{ kcal/kg AS} \cdot 1,18 \text{ kg/m}^3 = 60.501,82 \text{ kcal/día}$$

Las necesidades frigoríficas por las pérdidas causadas por la renovación del aire en el almacén de materias primas son de **60.501,82 kcal/día** (70.363,62 W).

Almacén de maduración

- Temperatura interior: 4 °C
- Humedad relativa interior: 85 %
- Volumen: 5376 m³
- Renovaciones técnicas de aire: 2 renovaciones/ día
- Renovaciones equivalentes de aire: 1,05 renovaciones/ día
- Entalpía del aire exterior (He): 16,02 kcal/kg AS
- Entalpía del aire interior (Hi): 3,35 kcal/kg AS
- Diferencia del entalpía (ΔH): 12,67 kcal/kg AS
- Volumen específico en las condiciones del exterior: 0,88 m³ /kg
- Volumen específico en las condiciones del interior: 0,79 m³ /kg
- Densidad media del aire en las condiciones interiores y exteriores: 1,20 kg/m³

$$Q = N \cdot V \cdot \Delta H \cdot \rho = 3,05 \cdot 5376 \text{ m}^3 \cdot 12,67 \text{ kcal/kg AS} \cdot 1,20 \text{ kg/m}^3 = 249.296,95 \text{ kcal/día}$$

Las necesidades frigoríficas por las pérdidas causadas por la renovación del aire en el almacén de materias primas son de **249.296,95 kcal/día** (289.932,35 W).

1.2.4. Necesidades frigoríficas por calor de respiración

Viene definido por $Q=m \cdot cr$, donde m es la masa de producto almacenado y cr es el calor de respiración.

La masa de producto almacenado en un día, en la situación más desfavorable, para cada cámara es:

- Almacén de materias primas: 0 kg de queso
- Cámara de oreo: 39.600 kg de quesos
- Cámara de secado 1: 162.360 kg de quesos
- Cámara de secado 2: 128.040 kg de quesos
- Cámara de maduración: 501.600 kg de quesos

El calor de respiración de los quesos es, en el caso más desfavorable, de 1800 kcal/Tm/24h.

- Almacén de materias primas: $QMP4 = 0 \cdot 1800 = \mathbf{0 \text{ kcal/día}}$
- Cámara de oreo: $= 39,6 \cdot 1800 = \mathbf{7.1280 \text{ kcal/día}}$
- Cámara de secado 1: $QS_14 = 162,36 \cdot 1800 = \mathbf{292.248 \text{ kcal/día}}$
- Cámara de secado 2: $QS_24 = 128,04 \cdot 1800 = \mathbf{230.472 \text{ kcal/día}}$
- Cámara de maduración: $QM4 = 501,6 \cdot 1800 = \mathbf{902.880 \text{ kcal/día}}$

1.2.5. Necesidades frigoríficas por calor cedido por las personas

Las operarios encargados del desarrollo de las diferentes operaciones relativas al proceso productivo en cada una de las áreas refrigeradas contribuyen al aporte de cierta carga térmica.

Viene definido por la expresión: $Q = q \cdot i \cdot n$, donde:

q = Potencia calorífica cedida por persona (kcal/h)

i = no personas consideradas

n = duración de la estancia (h/día)

Para la temperatura de cada cámara, la potencia liberada por persona es:

- Almacén de materias primas: 206 kcal/h
- Cámara de oreo: 169,6 kcal/h
- Cámara de secado: 169,6 kcal/h
- Cámara de maduración: 211,2 kcal/h

Tª cámara	Potencia liberada por persona (kcal/h)
10	180
5	206
0	232
-5	258
-10	283
-15	309
-20	335
-25	361

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Almacén de materias primas

Tabla 8. Calor cedido por personas en el almacén de materias primas

Temperatura de la zona refrigerada (°C)	Potencia liberada por persona (Kcal/h)	Nº de personas que entran al día	Tiempo de permanencia (h/día)	Q5 (Kcal/día)
5	206	2	1	412

Las necesidades frigoríficas por la carga térmica aportada por los operarios en el almacén de materia prima son de **412 kcal/día**

Cámara de oreo

Tabla 9. Calor cedido por personas en la cámara de oreo

Temperatura de la zona refrigerada (°C)	Potencia liberada por persona (Kcal/h)	Nº de personas que entran al día	Tiempo de permanencia (h/día)	Q5 (Kcal/día)
12	169,6	2	6	2035,2

Las necesidades frigoríficas por la carga térmica aportada por los operarios en la cámara de oreo son de **2.035,2 kcal/día**

Cámaras de secado

Tabla 10. Calor cedido por personas en las cámaras de secado

Temperatura de la zona refrigerada (°C)	Potencia liberada por persona (Kcal/h)	Nº de personas que entran al día	Tiempo de permanencia (h/día)	Q5 (Kcal/día)
12	169,6	2	6	2035,2

Las necesidades frigoríficas por la carga térmica aportada por los operarios en el conjunto de cámaras de secado son de 2.035,2 kcal/día, por lo tanto en cada una de las cámaras será **1.017,6 kcal/día**

Cámaras de maduración

Tabla 11. Calor cedido por personas en las cámaras de maduración

Temperatura de la zona refrigerada (°C)	Potencia liberada por persona (Kcal/h)	Nº de personas que entran al día	Tiempo de permanencia (h/día)	Q5 (Kcal/día)
5	211,2	2	5	2112

Las necesidades frigoríficas por la carga térmica aportada por los operarios en las cámaras de maduración son de 2.112 kcal/día. Siendo da cada cámara **1.056 kcal/día**

1.2.6. Necesidades frigoríficas por el calor de los elementos de iluminación

Las luminarias presentes en cada una de las áreas refrigeradas también contribuyen al aporte de cierta carga térmica.

Para el cálculo de las necesidades frigoríficas requeridas para hacer frente a la carga térmica aportada por las luminarias, se emplea la siguiente expresión:

$$Q_6 = p \cdot T \cdot 860 \text{ (kcal/día)}$$

Donde:

P: potencia total de iluminación de cada cámara (kW)

- Almacén de materias primas: 0,061 kW
- Cámara de oreo: 0,122 kW
- Cámara de secado 1: 0,518 kW
- Cámara de secado 2: 0,368 kW
- Cámara de maduración: 0,736 kW

T: duración de funcionamiento de iluminación al día, que será igual al tiempo de permanencia diario de los operarios en las cámaras, detallado en el anterior apartado

El tiempo de funcionamiento de cada luminaria se considera igual al tiempo de permanencia diario de los operarios en cada área refrigerada.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

- Almacén de materias primas: $Q_{MP6} = 0,061 \cdot 1 \cdot 860 = 52,46 \text{ kcal/día}$
- Cámara de oreo: $Q_{O6} = 0,122 \cdot 6 \cdot 860 = 629,52 \text{ kcal/día}$
- Cámara de secado 1: $Q_{S16} = 0,518 \cdot 3 \cdot 860 = 1336,44 \text{ kcal/día}$
- Cámara de secado 2: $Q_{S26} = 0,368 \cdot 3 \cdot 860 = 949,44 \text{ kcal/día}$
- Cámara de maduración: $Q_{M6} = 0,736 \cdot 5 \cdot 860 = 3164,8 \text{ kcal/día}$

1.2.7. Necesidades frigoríficas por cargas diversas

Este cálculo pretende obtener el equivalente calórico del trabajo realizado por los motores instalados. Definidas por la expresión $Q=p \cdot T \cdot 860$ (kcal/día), donde p es la potencia total de ventiladores de cada cámara y T es la duración de funcionamiento que, como se trata de una instalación de refrigeración, será de 18 h/día.

Debido a que a priori no conocemos la potencia, realizaremos una estimación en función del volumen de la cámara.

Por tanto, la potencia total de ventiladores será:

- Almacén de materias primas: 0,418 kW
- Cámara de oreo: 0,910 kW
- Cámara de secado 1: 4,243 kW
- Cámara de secado 2: 3,035 kW
- Cámara de maduración: 10,560 kW

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

- Almacén de materias primas: $Q_{MP7} = 0,418 \cdot 18 \cdot 860 = 6470,64$ kcal/día
- Cámara de oreo: $Q_{O7} = 0,910 \cdot 18 \cdot 860 = 14086,8$ kcal/día
- Cámara de secado 1: $Q_{S17} = 4,243 \cdot 18 \cdot 860 = 65681,64$ kcal/día
- Cámara de secado 2: $Q_{S27} = 3,035 \cdot 18 \cdot 860 = 46981,8$ kcal/día
- Cámara de maduración: $Q_{M7} = 10,560 \cdot 18 \cdot 860 = 163468,8$ kcal/día

1.2.8. Cálculo de la potencia frigorífica necesaria

La carga total será el calor a aportar en un día se obtienen como suma de las kcal/día calculadas para las diferentes cargas térmicas consideradas:

$$Q_0 = Q_{total} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7$$

Tabla 12. Potencia frigorífica total necesaria en cada cámara

	Almacén de materias primas	Cámara de oreo	Cámara de secado 1	Cámara de secado 2	Cámara de maduración
Enfriamiento del producto	5600	79419,61	0	0	70595,2
Infiltraciones de calor por las paredes	27375,36	38886,72	140466,24	99193,68	335454,48
Renovación de aire	25048,39	27830,11	79931,64	60501,82	249996,95
Calor de respiración	0	71280	292248	230472	902880
Calor cedido por el personal	412	2035,2	1017,6	1017,6	2112

	Almacén de materias primas	Cámara de oreo	Cámara de secado 1	Cámara de secado 2	Cámara de maduración
Calor de iluminación	52,46	629,52	1336,44	949,44	3164,8
Calor de potencia eléctrica instalada	6470,64	14086,8	65681,64	46981,8	163468,8
POTENCIA TOTAL	64958,85	234167,96	580681,56	439116,34	1727672,23

La potencia total calculada resulta ser para el almacén de materias primas de 64.958,85 kcal, para la cámara de oreo de 234.167,96 kcal/día, para el secadero 1 de 580.681,56 kcal/día, para el secadero 2 de 439.116,34 kcal/día y para la cámara de maduración 1.727.672,23 kcal/día.

Se aplica un factor de seguridad del 7% con el objetivo de minorar el efecto de cualquier carga excepcional que pueda producirse. Aplicando este factor de seguridad la potencia resulta ser:

- Almacén de materias primas: 69.505,67 kcal/día
- Cámara de oreo: 250.559,71 kcal/día
- Cámara de secado 1: 621.329,27 kcal/día
- Cámara de secado 2: 469.854,48 kcal/día
- Cámara de maduración: 1.848.609,29 kcal/día

Como nuestra instalación es una instalación de refrigeración se considera que funciona durante 18 horas al día. Por lo tanto, la potencia es:

- Almacén de materias primas: $Q = 2.896,07 \text{ kcal/h} = 12.117,16 \text{ kJ/h} = 3,37 \text{ kW}$
- Cámara de oreo: $Q = 10.439,99 \text{ kcal/h} = 43.680,92 \text{ kJ/h} = 12,13 \text{ kW}$
- Cámara de secado 1: $Q = 25.888,72 \text{ kcal/h} = 108.318,4 \text{ kJ/h} = 30,09 \text{ kW}$
- Cámara de secado 2: $Q = 19.577,27 \text{ kcal/h} = 81.911,3 \text{ kJ/h} = 22,75 \text{ kW}$
- Cámara de maduración: $Q = 77.025,39 \text{ kcal/h} = 322.274,23 \text{ kJ/h} = 89,52 \text{ kW}$

2. Selección del equipamiento

El equipo elegido será un equipo de tipo compacto, es decir, que consta dentro de una misma carcasa de todos los elementos necesarios: compresor, condensador, evaporador y elementos de conexión y control. Cuenta con las siguientes características,

- Unidades compactas de fácil instalación
- Control electrónico con microprocesador
- Calefacción adicional
- Descarche
- Aprovechamiento de calor de compresión con el consiguiente ahorro energético

- Control de humedad relativa

Estos equipos pueden ir anclados a la pared o al techo. En nuestro caso irán anclados en el techo. Este sistema es un bloque conjunto en el que el evaporador da al interior de la cámara y hacia el exterior compresor y condensador. A continuación, se describen las características de los equipos comerciales elegidos. Se elegirán equipos con característica similares a los descritos.




Equipos compactos monoblock para cámaras frigoríficas de refrigeración de techo EMR de Kide. Descripción:

- Alimentación 400 V-III-50 Hz
- Precargado con refrigerante (R-404A).
- Compresor hermético alternativo.
- Expansión por válvula termostática.
- Presostato de alta y de baja.
- Desescarche automático por gas caliente.
- Evaporación automática parcial de condensados.
- Mangueras acometidas, luz y micro puerta (2,5m).
- Regulación electrónica multifunción con control remoto (5m).
- Punto de luz estanco con bombilla.
- Protector de tensión.
- Control de condensación mediante presostato.
- Filtro deshidratador cerámico.
- Sonda de alerta “condensador sucio”.
- Evaporador ubicado en un recinto totalmente hermético y aislado.
- Flujo de aire optimizado de alto rendimiento en el evaporador.
- Montaje bajo cubierta.

Para las cámaras de secado y de conservación se utilizará un modelo similar a IMR2015M5Z de la serie 200, mientras que para la cámara de maduración se utilizará un modelo similar a EMR3020M5Z de la serie 300.

Las especificaciones de estos se muestran en la tabla a continuación, proporcionada por el fabricante.

Tabla 13. Especificaciones de los equipos a utilizar. Fuente: Kide.

Series	Modelo Model Modèle	Potencia frigorífica Refrigeration capacity Capacité de réfrigération	 °C EXT	 °C EXT		Compresor		R-404A Kg	Intensidad nominal Nominal consumption Consumation nominale	Intensidad absorc. max. Max. load current Intens. absorption max.	Caudal Flow Débit	Kg
						CV/HP	kW					
						W	m³				m³	
100	EMR1007M1Z	1395	12	9	230/1/50	3/4	0,5	<1	5,7	6,9	1100-1100	90
	EMR2009M1Z	1855	18	14	230/1/50	1	0,7	<1,5	6,3	7,9	1920-2200	110
200	EMR2015M5Z	2309	29	21	400/3/50	1 1/2	1,1	<1,5	4,2	4,9	1920-2200	115
300	EMR3020M5Z	4107	45	37	400/3/50	2	1,5	<2	6,2	7,5	2270-3300	140

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 7. Ingeniería de las obras Subanejo 7.3. Instalación de climatización

Índice

1.Objeto	1
2. Exigencias técnicas	1
2.1. Exigencias de bienestar e higiene	1
2.1.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente	1
2.1.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior	2
2.1.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene	4
2.1.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente acústico	4
2.2. Exigencias de eficiencia energética.....	4
2.2.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío	4
2.2.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío.....	6
2.2.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.....	9
2.2.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos	10
2.2.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.....	10
2.2.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables	10
2.2.7. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.....	10
2.2.8. Listado de los equipos consumidores de energía.....	11
2.3. Exigencias de seguridad	11
2.3.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío.....	11
2.3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío	11
2.3.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios	13
2.3.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización... ..	13
3. Cálculo de la instalación	13
3.1. Instalación de calefacción	13
3.1.1. Consideraciones generales.....	13
3.1.2. Estimación de las necesidades térmicas.....	15
3.1.3. Cálculo de los elementos radiadores	16
3.1.4. Instalación para la maquinaria del proceso productivo.....	18

3.1.5. Cálculo de la potencia de calefacción	18
3.1.6. Circuito de calefacción	19
3.1.7. Consumo de pellets por campaña.....	20
3.2. Instalación de ventilación	22
4. Control de las instalaciones	23

1. Objeto

El objeto del presente Subanejo es el diseño y dimensionamiento de la instalación de climatización de la quesería a proyectar. Esta empleará la biomasa como combustible con el fin de generar el menor impacto ambiental posible.

Tiene como finalidad el aporte de la energía térmica necesaria para el acondicionamiento de los espacios ubicados en la nave.

El cálculo y dimensionado de esta instalación se llevará cabo de acuerdo con la legislación vigente para instalaciones térmicas.

En el edificio se instalará un sistema de calefacción de agua, calefacción que tendrá una triple función:

- Ser la fuente de calor para calentar el agua caliente sanitaria que se empleará en vestuarios, aseos, fregaderos, lavamanos, etc.
- Incrementar la temperatura del agua necesaria para la maquinaria del proceso productivo (pasteurizador, cuba de cuajado, etc.).
- Calentar la zona de oficina, comedor y ambos aseos-vestuarios.

2. Exigencias técnicas

En el presente subanejo se justifica el cumplimiento de la reglamentación vigente aplicable en base a las instalaciones térmicas, como son el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) y sus instrucciones térmicas (IT).

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la industria sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

2.1. Exigencias de bienestar e higiene

2.1.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla, aparecen los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa establecidos para el diseño y cálculo de las instalaciones interiores según el RITE.

Tabla 1. Condiciones interiores de diseño

Condiciones interiores de diseño		
Estación	Temperatura operativa (°C)	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Fuente: IT 1. Diseño y dimensionado

Para el cálculo de esta instalación en el proyecto de la quesería las condiciones interiores de diseño utilizadas son:

- Temperatura de verano: 25 °C
- Temperatura de invierno: 21 °C
- Humedad relativa interior: 45%

2.1.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior

2.1.2.1. Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja).

2.1.2.2. Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

En la Tabla 2, aparecen los valores de los caudales de aire exterior, en dm³/s por persona, establecidos cuando las personas tienen una actividad metabólica de alrededor 1,2 met (3,5 ml O₂/ kg x min), cuando la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes al ser humano es baja y cuando no se permite fumar, como es el caso del presente proyecto.

Tabla 2. Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Fuente: IT 1. Diseño y dimensionado

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto, teniendo en cuenta que en todo el recinto de la industria no está permitido fumar.

Tabla 3. Caudales de aire exterior para cada zona

Área	Nº personas	Categoría	dm ³ /persona	dm ³ aire exterior
Aseo y vestuario masculino	3	IDA 2	12,5	37,5
Aseo y vestuario femenino	3	IDA 2	12,5	37,5
Oficinas	4	IDA 2	12,5	50
Comedor	7	IDA 2	12,5	87,5

Fuente: Elaboración propia

2.1.2.3. Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4.

La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:

- ODA 1: aire puro que puede contener partículas sólidas (p.e. polen) de forma temporal.
- ODA 2: aire con altas concentraciones de partículas.
- ODA 3: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos.
- ODA 4: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.
- ODA 5: aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 1, aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo, polen).

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Tabla 4. Clases de filtración según la calidad del aire exterior.

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F7/F9	F8	F7	F6
ODA 3	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 4	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 5	F6/GF/F9 (*)	F6/GF/F9 (*)	F6/F7	G4/F6

Fuente: IT 1. Diseño y dimensionado

(*) Se deberá preverla instalación de un filtro de gas o un filtro químico (GF) situado entre las dos etapas de filtración.

2.1.2.4. Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.
- AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.
- AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se considera para todos los recintos de la industria una categoría del aire de extracción AE1, bajo nivel de contaminación.

2.1.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

2.1.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente acústico

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB- HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten.

2.2. Exigencias de eficiencia energética

2.2.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío

2.2.1.1. Generalidades

La potencia que suministren las unidades de producción de calor que utilicen energías convencionales se ajustará a la demanda máxima simultánea de las instalaciones servidas, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de

tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos.

2.2.1.2. Generación de calor

2.2.1.2.1. Requisitos mínimos de rendimiento energético de los generadores de calor

Quedan excluidos de cumplir con los requisitos mínimos de rendimiento del punto 1 los generadores de agua caliente alimentados por combustibles cuya naturaleza corresponda a recuperaciones de efluentes, subproductos o residuos, biomasa, gases residuales y cuya combustión no se vea afectada por limitaciones relativas al impacto ambiental. En el caso de generadores de calor que utilicen biomasa el rendimiento mínimo instantáneo exigido será del 75 % a plena carga.

Se indicará el rendimiento y la temperatura media del agua del conjunto calderaquemador o conjunto caldera-sistema de combustión cuando se utilice biomasa, a la potencia máxima demandada por el sistema de calefacción y, en su caso, por el sistema de preparación de agua caliente sanitaria.

2.2.1.2.2. Fraccionamiento de la potencia

Se dispondrá del número de generadores necesarios en número, potencia y tipos adecuados, según el perfil de la demanda de energía térmica prevista.

2.2.1.3. Generación de frío

2.2.1.3.1. Generalidades

La potencia que suministren las unidades de producción de frío que utilicen energías convencionales se ajustará a la demanda máxima simultánea de las instalaciones servidas, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos.

2.2.1.3.2. Requisitos mínimos de rendimiento energético de los generadores de frío

Se indicará los coeficientes EER y COP individual de cada equipo al variar la demanda desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización, en las condiciones previstas de diseño, así como el de la central con la estrategia de funcionamiento elegida.

En aquellos casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético se indicará la clase de eficiencia energética del mismo.

La temperatura del agua refrigerada a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la demanda, salvo excepciones que se justificarán.

El salto de temperatura será una función creciente de la potencia del generador o generadores, hasta el límite establecido por el fabricante, con el fin de ahorrar potencia de bombeo, salvo excepciones que se justificarán.

2.2.1.3.3. Escalonamiento de potencia en centrales de generación de frío

Las centrales de generación de frío deben diseñarse con un número de generadores tal que se cubra la variación de la demanda del sistema con una eficiencia próxima a la máxima que ofrecen los generadores elegidos.

La parcialización de la potencia suministrada podrá obtenerse escalonadamente o con continuidad.

2.2.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío

2.2.2.1. Aislamiento térmico de redes de tuberías

2.2.2.1.1. Generalidades

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

- a) temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;
- b) temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante "trazado" de la tubería excepto en los subsistemas solares.

Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa·m²·s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4 % de la potencia máxima que transporta.

Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se podrá optar por el procedimiento simplificado o por el alternativo. Para el presente proyecto optamos por el procedimiento simplificado, que se expone en el apartado I.T.1.2.4.2.1.1.

2.2.2.1.2. Procedimiento simplificado

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamiento térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m·K) deben ser los indicados en las siguientes tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4.

Tabla 5. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios (Fuente: Tabla 1.2.4.2.1 de la IT 1)

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Tabla 6.. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios (Fuente: Tabla 1.2.4.2.2 de la IT 1)

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

Tabla 7. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios (Fuente: Tabla 1.2.4.2.3 de la IT 1)

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	30	20	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

Tabla 8. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios (Fuente: Tabla 1.2.4.2.4 de la IT 1)

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	50	40	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan, alternativamente, fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.

Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 20 mm y de longitud menor que 5 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a $\lambda_{ref} = 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ a $10 \text{ }^\circ\text{C}$, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las siguientes ecuaciones:

Para superficies planas:

$$d = d_{ref} \times \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

Para superficies de sección circular:

$$d = \frac{D}{2} \times \left[\text{EXP} \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \times \ln \frac{D + 2 \times d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

Donde:

λ_{ref} : conductividad térmica de referencia, igual a $0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ a $10 \text{ }^\circ\text{C}$

λ : conductividad térmica del material empleado, en $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$

d_{ref} : espesor mínimo de referencia, en mm

d : espesor mínimo del material empleado, en mm

D : diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería, en mm.

2.2.2.2. Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

2.2.2.3. Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

2.2.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas

2.2.3.1. Generalidades

La instalación térmica proyectada estará dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

2.2.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas

Los sistemas de climatización se diseñarán para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termo-higrométrico. El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.3.1 del apartado I.T.1.2.4.3.2, es el siguiente:

- THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.
- THM-C2: Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.
- THM-C3: Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.
- THM-C4: Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.
- THM-C5: Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

Se considera, para todo el conjunto de recintos de la industria a climatizar, el sistema de control THM-C1.

2.2.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

Los sistemas de ventilación y climatización se diseñarán para controlar el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interior.

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.

Tabla 9. Control de la calidad del aire interior

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	el sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojos, etc.)
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO ₂ o VOCs)

Fuente: Tabla 2.4.3.2 de la IT 1. Diseño y dimensionado

Para el proyecto se ha empleado el método IDA-C1

2.2.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos

La instalación térmica dispone de un dispositivo que permite efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica de forma separada del consumo a otros usos del edificio, además de un dispositivo que registra el número de horas de funcionamiento del generador.

2.2.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía

2.2.5.1. Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

2.2.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" mediante la justificación de su documento básico.

2.2.7. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional

A continuación, se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.

- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

2.2.8. Listado de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas de biomasa para la combustión de pellets, conectada a la red a 400 V, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130 x 590 x 865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S.

2.3. Exigencias de seguridad

2.3.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío

2.3.1.1. Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la IT 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

2.3.1.2. Sala de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la IT 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

2.3.1.3. Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la IT 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

2.3.1.4. Almacenamiento de biocombustibles sólidos

Las características de los lugares para almacenamiento de biocombustibles sólidos y sus sistemas de llenado, así como las de los sistemas de transporte de la biomasa, cumplen lo dispuesto en la IT 1.3.4.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos del RITE.

2.3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío

2.3.2.1. Generalidades

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

Los circuitos hidráulicos de diferentes edificios conectados a una misma central térmica estarán hidráulicamente separados del circuito principal mediante intercambiadores de calor.

2.3.2.2. Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de las conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Tabla 10. Diámetro de la conexión de alimentación (Fuente: Tabla 3.4.2.2 de la IT 1. Diseño y dimensionado)

Potencia térmica nominal kW	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

2.3.2.3. Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Tabla 11. Diámetro de la conexión de vaciado (Fuente: Tabla 3.4.2.3 de la IT 1. Diseño y dimensionado)

Potencia térmica kW	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

2.3.2.4. Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

2.3.2.5. Dilatación, golpe de ariete y filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la IT 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la IT 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la IT 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

2.3.2.6. Tuberías de circuitos frigoríficos

Para el diseño y dimensionado de las tuberías de los circuitos frigoríficos se cumplirá con la normativa vigente

2.3.2.7. Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la IT 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

2.3.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

2.3.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la IT 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

3. Cálculo de la instalación

3.1. Instalación de calefacción

3.1.1. Consideraciones generales

En el siguiente apartado se calculará la instalación para calentar las zonas de oficinas, comedor y ambos aseos-vestuarios además de la instalación necesaria para calentar el ACS empleada en los distintos aparatos hasta las temperaturas establecidas en el punto anterior si fuera necesario. Toda la instalación se llevará a cabo según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Se realiza un cálculo simplificado y sobredimensionado, con el fin de establecer la cantidad de energía necesaria para satisfacer las condiciones de bienestar térmico en las diferentes áreas de la planta. Para dicho cálculo, se considerarán las pérdidas calóricas que se producen en cada una de las salas por las paredes o por la cubierta que dan al exterior (en el cálculo tampoco se considerará la presencia de falsos techos ni del revestimiento metálico, estando así del lado de la seguridad).

Según lo establecido en el RITE, se considera para el cálculo una temperatura interior de las áreas a calentar de 21 °C. Como temperatura en el exterior del edificio, consideramos una temperatura de -5 °C (temperatura seca de la localidad con un percentil del 99,6%), según muestra la tabla del ministerio de industria, comercio y turismo, tomando el dato de la estación meteorológica más cercana a Laguna de Negrillos.

Tabla 12. Condiciones climáticas exteriores de proyecto. (Fuente: Ministerio de industria, Comercio y Turismo)

Provincia	Estación	Indicativo
León	León (Virgen del Camino)	2661

UBICACIÓN: AEROPUERTO

Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

a.s.n.m. (m)	LaL.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
916	42°35'20"	5°38'58"W	81.545	14.604	10.953	

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS _{99,6} (°C)	TS ₉₉ (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-12,4	-5,0	-3,8	11,2	89,2	36,8

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS _{0,4} (°C)	THC _{0,4} (°C)	TS ₁ (°C)	THC ₁ (°C)	TS ₂ (°C)	THC ₂ (°C)	OMDR (°C)
36,2	31,8	19,1	30,0	18,7	28,4	18,3	16,9

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH _{0,4} (°C)	TSC _{0,4} (°C)	TH ₁ (°C)	TSC ₁ (°C)	TH ₂ (°C)	TSC ₂ (°C)
19,6	19,6	19,0	19,0	18,4	18,4

VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD ₁₅ (°C)	GD ₂₀	GDR ₂₀	RADH (kWh/m ² día)	TTERR (°C)
Enero	2,9	4,5	350	492	0		
Febrero	4,4	6,5	280	409	0		
Marzo	7,4	9,5	226	364	0		
Abril	8,9	11,2	175	303	2		
Mayo	13,0	15,1	109	229	12		
Junio	18,2	20,8	34	107	52		
Julio	19,6	22,1	19	76	67		
Agosto	19,5	22,0	19	79	62		
Septiembre	16,3	18,9	45	132	25		
Octubre	11,5	13,4	120	250	2		
Noviembre	6,1	8,2	246	383	0		
Diciembre	3,3	5,3	334	476	0		

Rosa de los vientos: velocidad media 2,83 m/s

Como coeficiente global de transmisión de calor, empleado para determinar el calor que se pierde por conducción y convección a través de la paredes y la cubierta de la industria, se considera 0,58 W/m².°C, tanto para los cerramientos verticales como para la cubierta.

Consideramos conjuntamente las renovaciones de aire y las infiltraciones, que causan perdidas de calor de las zonas a calentar. Para las áreas a climatizar, se establece que el volumen total de aire se renueva 0,5 veces en una hora.

3.1.2. Estimación de las necesidades térmicas

Para el cálculo de la potencia de calefacción (y también de los radiadores) se parte del momento más desfavorable y se tienen en cuenta, como ya se ha comentado, las pérdidas de calor por las paredes y la cubierta y las renovaciones de aire, por las cuales también se pierde parte del calor. La potencia mínima necesaria de la caldera deberá ser:

$$Q_c = f \cdot K_p \cdot (T_i - T_e) \cdot S_p + f \cdot K_{cu} \cdot (T_i - T_e) \cdot S_{cu} + V_r \cdot \rho \cdot C_p \cdot (T_i - T_e)$$

Donde:

Q_c : potencia mínima necesaria de calefacción (en W).

f : factor que incrementa las pérdidas (de forma simplificada) en las paredes y cubierta debido a la presencia de puertas, ventanas y lucernarios (también existentes en el falso techo) con K superior al del cerramiento. En nuestro caso toma el valor de 1,1 (incremento del 10%).

K_p : coeficiente global de transmisión de calor característico de las paredes. Para nuestro caso, los paneles sándwich de 40 mm de espesor, toma un valor de 0,58 W/m² ·°C.

S_p : superficie de las paredes que dan a la calle y a la parte exterior del edificio sin sistema de calefacción (en m²).

T_i : temperatura deseada en el interior de las salas, que para el cálculo consideramos 21°C.

T_e : temperatura en el exterior del edificio. Como valor se toma la temperatura media de mínimas absolutas -5 °C.

K_{cu} : coeficiente global de transmisión de calor característico de la cubierta del edificio. Para nuestro caso, los paneles sándwich de 40 mm de espesor, toma un valor de 0,58 W/m² ·°C.

S_{cu} : superficie de cubierta de las salas en m².

V_r : volumen de renovación de aire de las salas. En este tipo de edificio se suele considerar que el volumen total de aire se renueva 0,5 veces en una hora. En el sistema internacional se expresará:

$$V_r = \frac{0.5 \cdot \text{Volumen (m}^3\text{)}}{h} \cdot \frac{1 h}{3600 s}$$

Donde:

ρ : densidad del aire (1,29 kg/m³).

C_p : calor específico del aire (1000 J/kg).

En el siguiente cuadro se recoge, para cada sala, la superficie de las paredes que dan al exterior, del falso techo y el volumen de los locales, además de los coeficientes globales de transmisión de calor en cada caso según el espesor del panel sándwich utilizado en cada paramento y el volumen de renovación.

Tabla 13. Superficie de paredes exteriores, falsos techos, volúmenes y otros datos

Sala	Pared (m ²)	K_p (W·m ⁻² ·°C ⁻¹)	Cubierta (m ²)	K_{cu} (W·m ⁻² ·°C ⁻¹)	Volumen (m ³)	V_r (m ³ /s)
Oficina	100,8	0,58	80	0,58	2240	0,311

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Comedor	100,8	0,58	80	0,58	2240	0,311
Vestuario femenino	50,74	0,58	0	0,58	67,2	0,009
Vestuario masculino	56	0,58	0	0,58	89,6	0,012

Aplicando dicha expresión a cada uno de los locales que contarán con sistema de calefacción se obtiene:

Tabla 14. Necesidades de calor total y para las distintas salas

Sala	Qc (W)
Oficina	13430,05
Comedor	13430,05
Vestuario femenino	1160,12
Vestuario masculino	1331,41
TOTAL	29351,63

Por lo tanto, la potencia de calefacción necesaria para satisfacer estas necesidades deberá ser la total calculada en el cuadro anterior, más un 10% que suponemos para ACS (Agua Caliente Sanitaria).

$$P = 29.351,63 \cdot 1,10 = 32.286,79 \text{ W}$$

3.1.3. Cálculo de los elementos radiadores

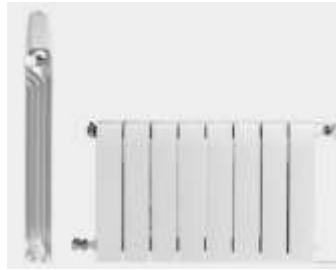
Los radiadores se instalarán mediante un sistema bitubular, es decir, tendrán un tubo que transporta el agua caliente hasta el radiador y otro que lo devuelva a la caldera una vez pasado por el mismo, con una temperatura de entrada de 75 °C y 65 °C de salida, produciéndose un salto térmico de 10°C en el interior del radiador. El salto térmico del radiador, considerando 21 °C la temperatura a la que se mantienen los locales a calentar, será de aproximadamente 50 °C con una potencia por elemento de 92,4 W (según los cálculos que se muestran a continuación).

$$\Delta t = \left[\frac{(t_e + t_s)}{2} \right] - t_a = \left[\frac{(65 + 75)}{2} \right] - 21 = 49^\circ\text{C} \rightarrow P = 92.4 \text{ W}$$

Los radiadores seleccionados para la instalación de calefacción del proyecto son radiadores:

- Para ambos vestuarios: BAXI DUBAL 45 (u otros con características técnicas similares), de aluminio, montado en baterías de 3 a 14 elementos, con una potencia de 92,4 W (cada elemento) para un salto térmico de 50 °C, exponente “n” en la curva característica de 1,35 y dimensiones de 82 x 80 x 421 mm por elemento.
- Para oficinas y comedor: BAXI DUBAL 60 (u otros con características técnicas similares), de aluminio, montado en baterías de 3 a 14 elementos, con una potencia de 120,8 W (cada elemento) para un salto térmico de 50 °C, exponente

“n” en la curva característica de 1,35 y dimensiones de 82 x 80 x 571 mm por elemento.



Por otra parte, el cálculo del número de elementos de radiadores se realizará según la siguiente expresión (siendo Qc las necesidades de calefacción para cada sala)

$$N_{\text{elemento sala}} = \frac{Q_c \text{ sala (W)}}{92,4 \text{ W/elemento}}$$

$$N_{\text{elemento sala}} = \frac{Q_c \text{ sala (W)}}{120,8 \text{ W/elemento}}$$

Finalmente, el caudal necesario que necesita cada uno de los elementos para dar esa potencia será (teniendo en cuenta que $t_e - t_s = 10^\circ\text{C}$ y por tanto, cada l/h supone 10 kcal/h):

$$Q \left(\frac{l}{s} \right) = \frac{92,4 \text{ W}}{4180 \frac{J}{^\circ\text{C}} \cdot 10 \text{ }^\circ\text{C}} = 0,0022 \text{ l/s}$$

$$Q \left(\frac{l}{s} \right) = \frac{120,8 \text{ W}}{4180 \frac{J}{^\circ\text{C}} \cdot 10 \text{ }^\circ\text{C}} = 0,0029 \text{ l/s}$$

En el siguiente cuadro, se recoge el número de elementos para cada sala, el número de radiadores que se colocarán y el caudal necesario para cada local:

Tabla 15. Número de radiadores y los elementos que los componen, empleados en la instalación de calefacción

Sala	Elementos	Radiadores	Q (l/s)
BAXI DUBAL 45			
Vestuario femenino	13	1 de 7 elementos 1 de 6 elementos	0,029
Vestuario masculino	15	1 de 8 elementos 1 de 7 elementos	0,033
BAXI DUBAL 60			
Oficinas	111	8 de 12 elementos 2 de 8 elementos	0,32
Comedor	111	8 de 12 elementos 2 de 8 elementos	0,32
Total	250	24 radiadores	0,702

3.1.4. Instalación para la maquinaria del proceso productivo

➤ Pasteurización:

En el pasteurizador, la leche tiene que aumentar su temperatura desde los 10 °C hasta los 73 °C. Esto se realiza mediante agua caliente que va desde la caldera hasta el pasteurizador.

$$Q = m \cdot C_p \cdot \Delta t$$

Calor específico de la leche: 0,93 kcal/kg °C

La capacidad nominal del pasteurizador es de 33838 kg/h

$$Q = 33838 \cdot 0,93 \cdot (73 - 10) = 1.982.568,42 \text{ kcal}$$

Cada hora se puede pasteurizar leche para 2,3 cubas.

Aunque la capacidad de pasteurización es elevada, se pasteuriza 1 cuba cada hora:

$$1.982.568,42 / 3 = 660856,14 \text{ kcal/h}$$

Que expresado en kW serán 768,57 kW.

➤ Operaciones en cuba:

En la cuba de cuajado, la masa de cuajada tiene que aumentar su temperatura desde los 31 °C hasta los 37 °C. Esto se realiza mediante agua caliente que va desde la caldera hasta el depósito de agua de la cuba.

Para hallar el calor específico de la cuajada se utilizarán los siguientes datos:

Ce queso: 0,68 kcal/kg °C

Ce suero: 0,96 kcal/kg °C

Rendimiento cuajada sin prensar: 0.1703

Rendimiento suero: 0.8282

El calor específico de la mezcla será:

$$C_p = (0,68 \cdot 0,1703) + (0,96 \cdot 0,8282) = 0,9109 \text{ kcal kg}^\circ\text{C}$$

Teniendo en cuenta la masa a calentar, su densidad, el calor específico y el incremento de temperatura deseado, calcularemos el calor necesario a aplicar:

$$Q = 1400 \text{ l} \cdot 1,034 \text{ kg/l} \cdot 0,9109 \text{ kcal kg}^\circ\text{C} \cdot (37 - 31)^\circ\text{C} = 79.117,13 \text{ kcal}$$

Estimando el tiempo de calentamiento en 1 hora y media, se deberá aportar un calor de:

$$79.117,13 / 2,5 = 31.646,85 \text{ kcal/hora cada cuba}$$

Aunque la planta cuenta con 4 cubas, solo calentarán simultáneamente 2, por lo tanto:

$$31.646,85 \times 2 = 63.293,7 \text{ kcal/h}$$

Que expresado en kW serán 73,61 kW.

3.1.5. Cálculo de la potencia de calefacción

La potencia de la calefacción constará de dos equipos:

- Para agua caliente sanitaria (ACS) y para calentar las distintas salas: 32.286 W

- Para la maquinaria del proceso productivo: $768.570 + 73.610 = 842.180 \text{ W}$

Ambas calderas de biomasa para la combustión de pellets, conectada a la red a 400 V, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130 x 590 x 865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S. Rendimiento superior a 90%

- Emisiones de CO₂ 0,046 g/MJ
- Temperatura de 45-80°C
- Salida de humos a 10 Pa con limpieza automática

3.1.6. Circuito de calefacción

De la calefacción partirán tres circuitos independientes, que pueden funcionar estén o no activos los otros. Todos los circuitos serán bitubulares, es decir, tendrán un tubo que transporta el agua caliente hasta el radiador y otro que lo devuelva a la caldera una vez pasado por el mismo, de forma que se forman mallas en la que los radiadores son los puentes entre el tubo de ida y el de vuelta. Todos los radiadores llevan válvulas que permiten incrementar las pérdidas de carga de forma que se puedan ajustar para que el circuito de malla funcione correctamente. Toda la instalación se llevará a cabo según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), a base de tuberías de cobre, que se unen unas a otras y a piezas especiales mediante soldadura.

Para los tres circuitos, se tendrá en cuenta que el diámetro de la tubería será tal que la velocidad del agua en su interior debe ser menor a los 2 m/s.

- Circuito A: calentamiento Agua Caliente Sanitaria (ACS)

Es el circuito más corto y va desde la caldera hasta el calentador de agua y se estima que el caudal que debe transportar será de 0,05 l/s.

$$D_{min} = \sqrt{\frac{4Q}{V\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,05 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot \pi}} = 0,006 \text{ m}$$

El tubo elegido tendrá un diámetro nominal de 10 mm, espesor de 0,8 mm y diámetro interno de 8,4 mm.

- Circuito B: calefacción oficina, comedor y vestuarios En conjunto, la calefacción de estas salas requiere un caudal de 0,702 l/s, luego pasamos a escoger el diámetro para este circuito:

$$D_{min} = \sqrt{\frac{4Q}{V\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,702 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot \pi}} = 0,02 \text{ m}$$

En este caso, la tubería escogida es la de 20 mm.

➤ Circuito C: maquinaria del proceso

Es el circuito más corto y va desde la caldera hasta el calentador de agua y se estima que el caudal que debe transportar será de 0,1 l/s.

$$D_{min} = \sqrt{\frac{4Q}{V\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,1 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot \pi}} = 0,008 \text{ m}$$

El tubo elegido tendrá un diámetro nominal de 10 mm.

En todos los casos las tuberías irán por encima del falso techo y bajarán por la pared hasta los elementos finales.

3.1.7. Consumo de pellets por campaña

Se calculan las necesidades de pellets con dos objetivos:

- Determinar el costo que va a suponer para la industria anualmente.
- Según el apartado IT.1.3.4.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos, las instalaciones alimentadas con biocombustibles sólidos deben incluir un lugar de almacenamiento dentro o fuera del edificio, destinado exclusivamente para este uso.

En Quesería Divina Pastora S.L. el almacenamiento se llevará a cabo en un contenedor específicos de biocombustible situado en el exterior de la nave, debiendo prever un sistema adecuado de transporte.

Como indica el apartado anteriormente indicado, en edificios nuevos la capacidad mínima de almacenamiento de biocombustible será la suficiente para cubrir el consumo de dos semanas, por lo que la estimación del consumo de pellets cobra gran importancia.

A continuación, se detallan algunos condicionantes más recogidos en dicho apartado sobre el almacenamiento de biocombustibles sólidos:

- Se debe prever un procedimiento de vaciado del almacenamiento de biocombustible para el caso de que sea necesario, para la realización de trabajos de mantenimiento o reparación o en situaciones de riesgo de incendio.
- En edificios nuevos el almacenamiento de biocombustible sólido y la sala de máquinas deben encontrarse situados en locales distintos y con las aperturas para el transporte desde el almacenamiento a los generadores de calor dotadas con los elementos adecuados para evitar la propagación de incendios de una a otra.
- Las paredes, suelo y techo del almacenamiento no permitirán filtraciones de humedad, impermeabilizándolas en caso necesario.
- Las paredes y puertas del almacén deben ser capaces de soportar la presión del biocombustible. Así mismo, la resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales del almacenamiento de biocombustible será la que determine la reglamentación de protección contra incendios vigente.

- No están permitidas las instalaciones eléctricas dentro del almacén.

Se procede a estimar el consumo de pellets por campaña. Empezaremos calculando las necesidades para el calentamiento de los locales:

$$E_c = 3600 \cdot H \cdot D \cdot (f \cdot K_p \cdot (T_i - T_e) \cdot S_p + f \cdot K_{cu} \cdot (T_i - T_e) \cdot S_{cu} + V_r \cdot \rho \cdot C_p \cdot (T_i - T_e))$$

Donde:

Ec: energía necesaria para calentar el edificio (en J).

H: horas diarias que se prevé esté en funcionamiento el sistema de calefacción (se toma como valor 10 horas).

D: número de días al mes en el que está en funcionamiento el sistema de calefacción.

f: factor que incrementa las pérdidas (de forma simplificada) en las paredes y cubierta debido a la presencia de puertas, ventanas con K superior al del cerramiento. En nuestro caso toma el valor de 1,1 (incremento del 10%).

Kp: coeficiente global de transmisión de calor característico de las paredes. Para nuestro caso, los paneles sándwich de 40 mm de espesor, toma un valor de 0,58 W/m² · °C.

Sp: superficie total de las paredes que dan a la calle y a la parte exterior del edificio sin sistema de calefacción (en m²).

Ti: temperatura en el interior de las salas, que para el cálculo consideramos 21°C.

Te: temperatura en el exterior del edificio (consideramos los valores establecidos para cada mes en la Tabla 12. Condiciones climáticas exteriores de proyecto.)

Kcu: coeficiente global de transmisión de calor característico de la cubierta del edificio. Para nuestro caso, los paneles sándwich de 40 mm de espesor, toma un valor de 0,58 W/m² · °C.

Scu: superficie total de cubierta de las salas en m².

Vr: volumen de renovación de aire de las salas. En este tipo de edificio se suele considerar que el volumen total de aire se renueva 0,5 veces en una hora. En el sistema internacional se expresará:

$$V_r = \frac{0.5 \cdot \text{Volumen (m}^3\text{)} \cdot 1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}$$

ρ: densidad del aire (1,29 kg/m³).

Volumen: total de ambos vestuarios, oficinas y comedor: 4.636,8 m³

Cp: calor específico del aire (1000 J/kg).

Para establecer la cantidad de energía necesaria para calentar los áreas de la industria requeridos (Ec), se ha considerado que la caldera funciona 10 horas al día, durante 9 meses, ya que en los meses de verano (junio, julio y agosto) se supone que no se emplea la instalación de calefacción para climatizar los locales.

Tabla 16. Energía necesaria para el calentamiento de los locales durante una campaña.

Mes	Volumen (m ³)	Vr	Ti (°C)	Te (°C)	D (días)	H (horas)	Ec (MJ)
Enero	4636,8	0,644	21	2,9	31	10	22816,68

Febrero	4636,8	0,644	21	4,4	28	10	18900,72
Marzo	4636,8	0,644	21	7,4	31	10	17144,02
Abril	4636,8	0,644	21	8,9	30	10	14761,10
Mayo	4636,8	0,644	21	13	15	10	4879,70
Septiembre	4636,8	0,644	21	16,3	30	10	5733,65
Octubre	4636,8	0,644	21	11,5	31	10	11975,60
Noviembre	4636,8	0,644	21	6,1	30	10	18176,89
Diciembre	4636,8	0,644	21	3,3	31	10	22312,44
TOTAL							136700,82

Una vez estimada la cantidad de energía de calefacción que necesita el edificio al año, el gasto de pellets se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Biomasa (kg) = \frac{f_1 \cdot E_c}{\eta \cdot CE}$$

Donde:

f₁: factor que incrementa la energía necesaria en un 10% (valor 1,1) debido al consumo para ACS.

E_c: energía necesaria para calentar el edificio (en J).

η: rendimiento de las calderas, que para este tipo de calefacciones suele rondar el 90% (=0,9).

CE: concentración energética de la biomasa comercial que suele estar en torno al 17·10⁶ J/kg.

Por lo tanto, resolviendo la expresión con los valores indicados obtenemos que se necesitan anualmente 9828,16 kg de pellets de biomasa para el calentamiento de los locales.

Finalmente calcularemos las necesidades de biomasa teniendo en cuenta la potencia necesaria (P), número de veces al año que se hace queso (n), el tiempo que se tarda en calentar (t), un factor que recoge las necesidades debidas al tiempo que debe mantenerse la temperatura (f₂), además de los datos que ya conocemos de la calefacción y de la biomasa:

$$Biomasa (kg \text{ año}) = (n \cdot P \cdot t \cdot f_2) / (\eta \cdot CE) = (250 \cdot 842180W \cdot 60 \cdot 60s \cdot 1,1) / (0,9 \cdot 17 \cdot 10^6 J/kg) = 52.494 kg$$

Por lo tanto, la biomasa total consumida por campaña será la suma de la biomasa consumida para el calentamiento de las distintas salas y la biomasa consumida en la sala de cuajado, que resulta ser de 62.322 kg.

3.2. Instalación de ventilación

El edificio contará con suficiente superficie de ventanas y puertas de apertura manual que permitirá la correcta ventilación de los distintos locales siempre que sea necesario. Además, se colocarán rejillas de ventilación, específicas para que no puedan entrar

insectos ni roedores, permanentemente abiertas para evitar riesgos laborales en caso de derrame de algún producto.

4. Control de las instalaciones

En este caso el control de cada una de las instalaciones es independiente entre sí.

- Instalación de calefacción: la calefacción trae integrado su propio sistema para controlar la temperatura del agua del depósito (a unos 78 °C) mediante variaciones en el nivel de alimentación de combustible. Por otra parte, cada uno de los circuitos contará con termostatos que controlarán el encendido y apagado de las bombas.
- Instalación de ventilación: es totalmente manual, en función de las necesidades del personal laboral.

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 7. Ingeniería de las obras Subanejo 7.4. Instalación de aire comprimido

Índice

1. Objeto.....	1
2. Necesidades de aire comprimido.....	1
3. Componentes de la instalación	1
4. Cálculo de la instalación	2
4.1. Consideraciones generales	2
4.1.1. Caudal de aire comprimido	2
4.1.2. Presión de trabajo.....	3
4.1.3. Red de tuberías	3
4.1.4. Diámetro y longitud de las tuberías de distribución	3
4.1.5. Selección del compresor de la instalación.....	6

1. Objeto

El presente subanejo tiene por objeto la descripción, el cálculo y el dimensionado de la instalación de aire comprimido necesaria para la ejecución de ciertas operaciones del proceso productivo que se va a desarrollar en la industria a proyectar.

2. Necesidades de aire comprimido

El aire comprimido será necesario para el buen funcionamiento de gran parte de los equipos de la planta. Funcionarán con aire comprimido los siguientes equipos:

- Desmoldeador
- Bombas neumáticas, de más y de menos capacidad
- Cilindros en la mayoría de los equipos a partir de la llenadora: cintas dosificadoras, prensas (aunque son hidráulicas llevan cilindros en la entrada y salida de las prensas), quitatapas, paletizadores, etc.
- Lavamoldes: en el secado

La necesidad de aire comprimido y presión de conexión en la prensa y en los puntos de aire comprimido se detallan a continuación:

Tabla 1. Consumo de aire de los equipos de la industria

Equipo	Necesidades de aire comprimido individuales (l/min)	Nº de equipos	Necesidades de aire comprimido totales (l/min)	Presión (bar)
Desmoldeo	200	1	200	6
Bombas neumaticas	40	18	720	4
Bombas neumaticas	70	10	700	4
Cilindros	10	50	500	6
Lavamoldes	150	1	150	6
TOTAL			2270	

El consumo total de aire comprimido de los equipos es de 2270 l/min (FAD). Añadiremos un 3 % como factor de seguridad a posibles fugas de la instalación, un 100 % por posibles variaciones en los caudales por ampliación de las instalaciones y un 5% como coeficiente ante posibles errores.

Por tanto, se necesitan 4721,6 l/min de aire comprimido que lleguen a los puntos de consumo a presión efectiva de 6 bar.

3. Componentes de la instalación

La instalación de aire comprimido debe contar con los siguientes elementos:

- Un compresor que cumpla con las necesidades actuales y posibles ampliaciones de la planta.
- Un tanque pulmón, en el que este se irá acumulando y enfriando el aire comprimido producido para poder hacer frente a la demanda necesaria en los

puntos de consumo, y reducir el número de arranques del compresor cada vez que se produzca.

- Un filtro a la salida del tanque pulmón
- Un secador de aire, para eliminar la humedad que este pueda presentar antes de entrar en la red de distribución, evitando la formación de condensados en las tuberías y los puntos de consumo, los cuales pueden suponer un peligro tanto para la instalación como para la materia prima presente en los equipos.
- Otro filtro, a la salida del secador. Además el equipo de desmoldeo y lavamoldes contarán con más filtros ya que en estos procesos el aire se encuentra en contacto con el queso o los moldes.

Dicha instalación contará con un sistema de purgado para evitar la pérdida de aire comprimido y el ahorro de energía.

No contaremos con un sistema refrigerador, ya que no es necesario disminuir la temperatura del aire para los procesos va a ser utilizado y de esta forma se ahorra energía.

A la hora de seleccionar el compresor, se tendrá en cuenta que este presente incorporado un secador frigorífico, que enfríe el aire y elimine su humedad antes de la entrada a la red de distribución; y el depósito acumulador.

Una red de distribución, que permite transportar el aire comprimido hasta los puntos de consumo de la instalación. Dicha red estará formada por tuberías, de aluminio, para la conducción; filtros (filtros de partículas antes de los equipos, para mejorar la calidad del aire comprimido transportado); y accesorios (como codos, válvulas antirretorno, válvulas de seguridad, etc.)

En cuanto a las tuberías, podemos distinguir tres tipos:

- La tubería principal, que sale desde el compresor y canaliza la totalidad del caudal de aire. Deben tener el mayor diámetro posible. La velocidad máxima del aire que pasa por ella no debe sobrepasar los 8 m/s.
- Las tuberías secundarias, que toman el aire de la tubería principal ramificándose por las zonas de trabajo, de las que posteriormente salen las tuberías de servicio. El caudal que pasa por éstas es igual a la suma del caudal de todos los puntos de consumo que alimentan. La velocidad máxima del aire que pasa por dichas tuberías no debe sobrepasar los 8 m/s.
- Las tuberías de servicio son las que alimentan los equipos neumáticos. La velocidad máxima del aire que pasa por ella no debe sobrepasar los 15 m/s.

4. Cálculo de la instalación

4.1. Consideraciones generales

4.1.1. Caudal de aire comprimido

Para el cálculo del diámetro de las tuberías que se necesitan para la instalación de aire comprimido de la industria, empleamos caudales sobredimensionados tanto para la tuberías principal, como para las canalizaciones de servicio que llegan a los equipos. Se sobredimensionaron en el apartado anterior, teniendo en cuenta el consumo requerido por los equipos, las posibles fugas y errores y las posibles ampliaciones, ya que supone un menor coste que realizar la ampliación posteriormente.

4.1.2. Presión de trabajo

La presión de trabajo del compresor se calcula a partir de las necesidades de presión de los equipos neumáticos de la instalación. Además, se debe tener en cuenta, la pérdida de presión causada en las tuberías y el resto de los accesorios de la instalación.

La pérdida de presión máxima permisible, en el sistema de tuberías, no puede pasar de un 2% de la presión del compresor, así si trabajamos con 7 bares, la máxima caída permisible, será de 0,14 bar, ya que, si a esta caída de presión sumamos las de los demás elementos del circuito, la presión en el punto de trabajo puede ser mucho más baja que la idónea para el circuito neumático.

Es práctica habitual permitir que el 10% de la presión a la cual trabaje el sistema se emplee en hacer frente a las pérdidas totales (el resto es la energía que se descargará en los orificios de trabajo). Así, para un sistema que trabaje a 7 bares, es normal fijar un valor de pérdidas máximo de 0,7 bar a lo largo de las conducciones.

Los elementos neumáticos de la instalación, trabajan con presiones de 4 y 6 bares. Por tanto, el compresor utilizado para estos equipos neumáticos debe presentar una presión de utilización mínima de 7 bares, para compensar las pérdidas de carga en la instalación.

4.1.3. Red de tuberías

La instalación de las tuberías, encargada de la distribución del aire comprimido, desde el compresor, presente en la sala de máquinas, del área de producción, hasta la clasificadora y la sangradora, deberá realizarse con una pendiente del 1% en la dirección del flujo, para así favorecer la recogida de los condensados que pueden formarse en el interior de las tuberías.

La red de tuberías estará formada por una tubería principal, que sale del compresor de la sala de máquinas, de la que partirán directamente las dos canalizaciones de servicio que llegan a los equipos de suministro. Dichas tuberías deben evitar diámetros menores de ½ (12,7 mm), ya que estos diámetros originan importantes pérdidas de carga.

Las canalizaciones se instalan suspendidas horizontalmente en el aire, mediante los soportes adecuados, hasta que descienden para abastecer los puntos de consumo.

Debido a la geometría de la instalación, se emplean diversos elementos de conexión y accesorios para el correcto transcurso de aire comprimido.

4.1.4. Diámetro y longitud de las tuberías de distribución

El cálculo de la sección de las tuberías empleadas en la instalación se realiza aplicando la siguiente expresión:

$$d = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot \frac{Q}{60 \cdot v}}$$

Donde:

Q= caudal de aire (m³ /min)

d= diámetro interno de la tubería (m)

v= velocidad del aire en la tubería (m/s)

En la siguiente tabla, se muestran los resultados obtenidos para la tubería principal y las tuberías de servicio. Para la tubería principal, se ha tomado como valor de velocidad de circulación 8 m/s, y para las de servicio 15 m/s.

Tabla 2. Cálculo del diámetro de las tuberías de la red de aire comprimido.

Equipo	Consumo de aire comprimido (l/min)	Velocidad (m/s)	Consumo de aire (m ³ /min)	Diámetro mínimo de la tubería (mm)	Diámetro comercial (mm)
Tubería principal	2270	8	2,27	77,60	80
Tubería secundaria 1	730	8	0,73	44,00	50
B. neumaticas grandes (1)	70	15	0,07	9,95	10
B. neumaticas pequeñas (1)	40	15	0,04	7,52	8
Tubería secundaria 2	690	8	0,69	42,78	50
Desmoldeo	200	15	0,2	16,82	20
Lavamoldes	150	15	0,15	14,57	15
Cilindros (2)	10	15	0,01	3,76	6
T. secundaria3 (T2+T4+past)	1540	8	1,54	63,91	65
B. neumatica grande (past.)	70	15	0,07	9,95	10
Tubería secundaria 4	780	8	0,78	45,49	50
B. neumaticas grandes (4)	70	15	0,07	9,95	10
B. neumaticas pequeñas (4)	40	15	0,04	7,52	10
Cilindros(4)	10	15	0,01	3,76	6

A continuación, se muestra la longitud de la red de tuberías y la longitud equivalente teniendo en cuenta los accesorios de la instalación, descritos anteriormente, obtenidos a partir de los datos que se exponen en la Tabla 3.

Tabla 3. Longitud equivalente de los elementos de conexión y accesorios

Longitud equivalente de los elementos de conexión y accesorios (m)										
Tipo de accesorio	Diámetro nominal de tuberías (mm)									
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125
Codo	0,26	0,37	0,49	0,67	0,76	1,07	0,37	1,83	2,44	3,20
Curva 90°	0,15	0,18	0,24	0,38	0,46	0,61	0,76	0,91	1,20	1,52
Curva 180 °	0,46	0,61	0,76	1,07	1,20	1,68	1,98	2,60	3,66	4,88
Válvula de esfera	0,76	1,07	1,37	1,98	2,44	3,36	3,96	5,18	7,32	9,45
Válvula de compuerta	0,11	0,14	0,18	0,27	0,32	0,40	0,49	0,64	0,91	1,20
T paso recto	0,12	0,18	0,24	0,38	0,40	0,52	0,67	0,85	1,20	1,52
T paso angular	0,52	0,70	0,91	1,37	1,58	2,14	2,74	3,56	4,88	6,40

Tabla 4. Longitud de la red de tuberías

Equipo	Diámetro comercial (mm)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m)
Tubería principal	80	2,5	4,26
Tubería secundaria 1	50	25	25,52
B. neumaticas grandes (1)	10	6	6,26
B. neumaticas pequeñas (1)	8	1	1,26
Tubería secundaria 2	50	60	63,66
Desmoldeo	20	7	7,18
Lavamoldes	15	3	3,15
Cilindros (2)	6	6	6,3
Tubería secundaria 3	65	9	9,67
B. neumatica grande (past.)	10	2,5	2,65
Tubería secundaria 4	50	50	51,83
B. neumaticas grandes (4)	10	7	7,30
B. neumaticas pequeñas (4)	10	5	5,30
Cilindros(4)	6	5	5,30

Comprobamos si se cumple la caída de presión en la instalación establecida, menor a 0,7 bar, mediante la siguiente expresión:

$$\Delta P = \frac{CRc \cdot \rho_r \cdot L_{eq} \cdot Q^{1.82}}{2 \cdot P_n \cdot D^{4.82}} = 3,47 \cdot \frac{L_{eq} \cdot Q^{1.82}}{D^{4.82}}$$

Dónde:

ΔP es la caída de presión, en bar

CRc es el coeficiente de Renouard cuadrático (igual a 48,60)

ρ_r es la densidad relativa del gas, en kg/ m³

Q es el caudal, en m³ /h

D es el diámetro interior de la conducción, en mm

Pn es la presión nominal, en bar

- Canalización principal = 7,6 x10⁻⁵ bar
- Canalización secundaria 1 = 5,57 x10⁻⁴ bar
 - Canalización de servicio = 4,48 x10⁻³ bar
 - Canalización de servicio = 9,55 x10⁻⁴ bar
- Canalización secundaria 2 = 1,25 x10⁻³ bar
 - Canalización de servicio = 1,23 x10⁻³ bar
 - Canalización de servicio = 1,28 x10⁻³ bar
 - Canalización de servicio = 1,53 x10⁻³ bar
- Canalizaciones de servicio 3 = 2,32 x10⁻⁴ bar
 - Canalización de servicio = 1,90 x10⁻³ bar

- Canalizaciones de servicio 4 = $1,28 \times 10^{-3}$ bar
 - Canalización de servicio = $5,22 \times 10^{-3}$ bar
 - Canalización de servicio = $1,37 \times 10^{-3}$ bar
 - Canalización de servicio = $1,29 \times 10^{-3}$ bar

$$\Delta P_{\text{total}} = 0,0226 < 0,7 \text{ bar}$$

4.1.5. Selección del compresor de la instalación

El grupo compresor elegido para generar el aire comprimido que se consumirá en la planta será un compresor de pistón con las siguientes características:

- Presión máxima de suministro hasta 7 bares.
- Capacidad FAD mín.-máx. : 16,2 – 83,3 l/s
- Potencia instalada del motor: 22 kW
- Nivel sonoro: 63 dB
- Peso: 458

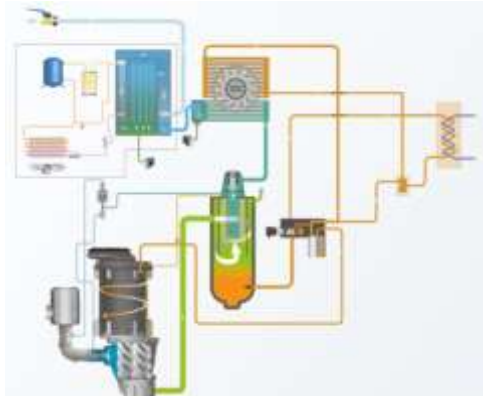


Ilustración 1. Compresor que se utilizará

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 7. Ingeniería de las obras Subanejo 7.5. Instalación iluminación

Índice

1. Objeto.....	1
2. Descripción de la instalación.....	1
2.1. Locales a iluminar	1
2.2. Consideraciones generales	1
2.2.1. Nivel de iluminación (E_m).....	1
2.2.2. Reflexión de paredes, suelos y techos de los locales	1
2.2.3. Plano útil.....	2
2.2.4. Factor de mantenimiento	2
3. Memoria de cálculo de la instalación	2
3.1. Fichas de iluminarias	2
3.2. Listado de iluminarias por local.....	8
3.1. Cálculo de las luminarias.....	8
3.2. Situación de las luminarias	10
3.3. Niveles de iluminación	11
3.2. Flujo luminoso, potencia y rendimiento lumínico.....	14

1. Objeto

Este subanejo tiene como objeto el diseño y el cálculo de la instalación de iluminación interior, exterior y de emergencia de la industria de elaboración de quesos a proyectar en Laguna de Negrillos (León).

Esta información se complementa con el plano de instalación de iluminación que se encuentra en el Documento II: Planos.

Con esta instalación se dotará a la quesería de una iluminación suficiente para el normal desarrollo de la actividad, además de garantizar condiciones adecuadas para la integridad física y psicológica de los trabajadores.

2. Descripción de la instalación

2.1. Locales a iluminar

Todas las zonas en las que se divide la industria van a estar perfectamente iluminadas, con el fin de alcanzar en cada una de ellas un nivel de iluminación que favorezca el bienestar de los trabajadores para el desempeño de su actividad. A pesar de ello, todas las áreas de la zona destinada al personal administrativo y a los operarios de la industria (como las oficinas, el comedor y los vestuarios) que cuentan con ventanas, aprovecharán la luz natural en las horas de trabajo con el fin de contribuir al ahorro energético.

Adicionalmente, se diseñará la instalación exterior de los mismos y la iluminación de emergencia correspondiente.

2.2. Consideraciones generales

En los apartados que presentan a continuación, se exponen los diferentes parámetros y cálculos realizados con el fin de determinar el número de luminarias necesarias para obtener el nivel de iluminación deseado en cada uno de los locales que componen la industria.

Dicho cálculo se realiza mediante el método del flujo, cuyo objetivo es determinar el flujo luminoso necesario a emitir en cada local, para establecer el número de puntos de luz necesarios.

2.2.1. Nivel de iluminación (E_m)

El nivel o la necesidad de iluminación varía en función del tipo de actividad que se desarrolle en cada recinto. Según lo establecido en la Norma europea UNE 12464-1:2012 sobre la iluminación para interiores de los lugares de trabajo, se muestra a continuación el nivel de iluminación medio o iluminancia (E_m) de cada uno de los compartimentos que conforman la industria a proyectar.

2.2.2. Reflexión de paredes, suelos y techos de los locales

El empleo de diferentes materiales para la constitución del edificio conlleva una variabilidad en los niveles de reflectancia de estos elementos. Para su determinación, se emplearon las especificaciones registradas en el propio software empleado. De acuerdo con esto, en la Tabla se exponen los valores empleados.

Tabla 1. Reflexión de los paramentos de los locales.

Superficie	Descripción	Reflexión (%)
Techo	Panel blanco	88
Paredes	Panel blanco	88
Suelo	Hormigón pulido	34

Fuente. Dialux evo.

2.2.3. Plano útil

Se considera como plano útil aquel en el que se llevará a cabo la ejecución de las correspondientes labores.

2.2.4. Factor de mantenimiento

Se adopta un factor de mantenimiento (f_m) para locales limpios de 0,8, al tratarse de una industria alimentaria, con un exigente plan de limpieza y desinfección, cuyo objetivo es mantener unas óptimas condiciones higiénico-sanitarias de todos los locales que la componen.

3. Memoria de cálculo de la instalación

3.1. Fichas de luminarias

A continuación, se exponen los diferentes tipos de luminarias, que se van a colocar en las distintas zonas del interior de la industria, y sus características técnicas:

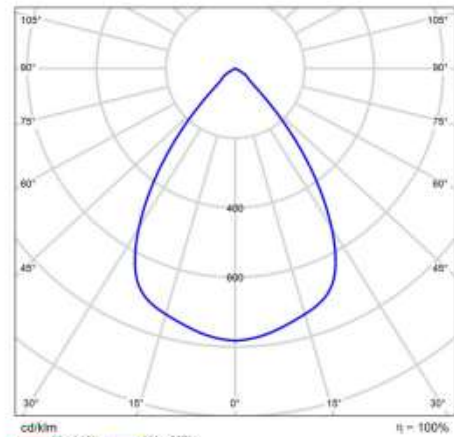
- Similar a Philips DN571B PSE-E 1xLED20S/827 F
- Similar a Philips RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830
- Similar a Philips WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB
- Similar a Regiolux SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED - Geräteträger variabel; Central.Line.Optic | Device mount variable; Central.Line.Optic
- Similar a Unilamp - Mini ANDROMEDA Wall Light/Flood Light

Philips - DN571B PSE-E 1xLED20S/827 F



P	18.8 W
P Aluminado de emergencia	18.8 W
Φ Lámpara	1900 lm
Φ Luminaria	1900 lm
Φ Aluminado de emergencia	1900 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	101.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100
ELF	100 %

LuxSpace recessed – high efficiency, visual comfort and a stylish design Customers are looking to optimize all their resources, and that means not just their running costs (energy, etc.) but also their human resources. Energy savings are therefore a priority, but they must not have an adverse effect on the well-being of employees, who need a pleasant environment in order to be more productive, or on customers, who want to enjoy their shopping experience. LuxSpace provides the perfect combination of efficiency, light comfort and design, without compromising on lighting performance (color rendering and color uniformity). It offers a wide choice of options for creating the desired ambience, no matter the application. For office applications LuxSpace supports the general feeling of health and wellbeing having dedicated Tunable White products



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
γ (grados)	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30
γ (grados)	50	30	30	30	30	50	50	30	30	30	30	30
γ (grados)	30	20	20	20	20	30	30	20	20	20	20	20
2H	2H	18.2	18.1	18.4	18.3	18.5	18.2	18.1	18.4	18.3	18.5	18.2
	3H	18.0	18.8	18.3	18.1	18.5	18.0	18.8	18.3	18.1	18.5	18.0
	4H	18.0	18.7	18.3	18.0	18.2	18.0	18.7	18.3	18.0	18.2	18.0
	6H	17.9	18.0	18.2	18.0	18.1	17.9	18.0	18.2	18.0	18.1	17.9
	12H	17.8	18.2	18.2	18.0	18.1	17.8	18.2	18.2	18.0	18.1	17.8
4H	2H	18.0	18.8	18.3	18.0	18.5	18.0	18.8	18.3	18.0	18.5	18.0
	3H	17.9	18.5	18.2	18.0	18.1	17.9	18.5	18.2	18.0	18.1	17.9
	4H	17.8	18.4	18.2	18.0	18.0	17.8	18.4	18.2	18.0	18.0	17.8
	6H	17.7	18.2	18.1	18.0	18.0	17.7	18.2	18.1	18.0	18.0	17.7
	12H	17.6	18.0	18.1	18.0	18.0	17.6	18.0	18.1	18.0	18.0	17.6
6H	4H	17.7	18.1	18.1	18.0	18.0	17.7	18.1	18.1	18.0	18.0	17.7
	6H	17.6	18.0	18.0	18.0	18.0	17.6	18.0	18.0	18.0	18.0	17.6
	8H	17.5	17.9	18.0	18.0	18.0	17.5	17.9	18.0	18.0	18.0	17.5
	10H	17.5	17.9	18.0	18.0	18.1	17.5	17.9	18.0	18.0	18.1	17.5
	12H	17.5	17.8	18.0	18.0	18.1	17.5	17.8	18.0	18.0	18.1	17.5

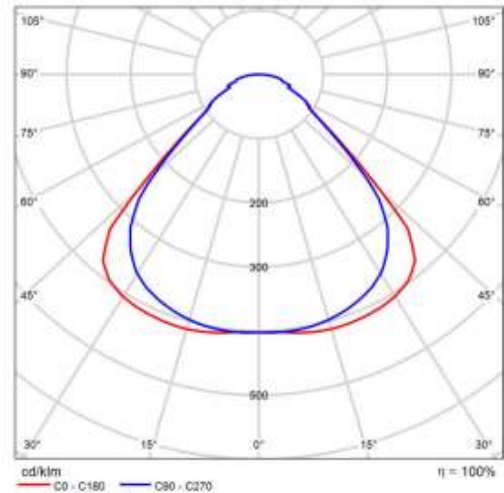
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830



P	32.5 W
P _{Alumbrado de emergencia}	32.5 W
Φ _{Lámpara}	3600 lm
Φ _{Luminaria}	3598 lm
Φ _{Alumbrado de emergencia}	3598 lm
η	99.96 %
Rendimiento lumínico	110.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100
ELF	100 %

SlimBlend Rectangular - High performance, advanced control
 Office norm-compliant lighting with good quality of light is in demand. Moreover, there is also an increasing need for comfort-enhancing effects such as diffused lighting and lighting smoothly blending into the ceiling architecture. That's why 'surface of light' solutions are becoming more and more popular. But parallel to these needs, are the demands to reduce energy and maintenance costs. SlimBlend answers all these needs and more. Not only does it provide glare-free comfort with a diffuse effect and clutter-free aesthetics thanks to integrated control options, it also creates a special blending of light. It uses the 'trapped' light under the masking to create a subtle glow, with a soft transition to the edge, lowering the brightness perception and blending the light into the ceiling. SlimBlend can also be part of a connected lighting system and integrated into the IT infrastructure enabling data on usage to be collected to help reduce energy costs and enhance employee comfort further. Also, thanks to the slim design, it enables technical



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR										
z	Techo	70	70	90	90	30	70	70	90	90
z	Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30
z	Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Y	Mirada en perpendicular al eje de lámpara				Mirada inclinadamente al eje de lámpara			
2H	2H	15.1	16.3	15.4	16.5	16.7	14.6	15.8	14.9	16.1
	3H	15.7	16.8	16.0	17.0	17.3	15.3	16.4	15.7	16.9
	4H	16.0	17.1	16.4	17.3	17.6	15.6	16.8	16.1	17.4
	5H	16.3	17.5	16.9	17.9	18.1	16.3	17.3	16.7	17.8
	6H	16.7	17.8	17.1	17.9	18.3	16.5	17.5	16.9	18.1
	12H	16.9	17.8	17.3	18.1	18.9	16.7	17.6	17.1	17.9
4H	2H	15.3	16.4	15.7	16.6	16.9	15.0	16.0	15.3	16.5
	3H	16.2	17.0	16.5	17.4	17.7	15.9	16.8	16.3	17.4
	4H	16.7	17.6	17.1	17.9	18.2	16.5	17.5	16.9	18.0
	5H	17.4	18.1	17.8	18.4	18.8	17.9	17.9	17.7	18.3
	6H	17.7	18.3	18.1	18.7	19.1	17.6	18.2	18.0	18.6
	12H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.4	17.8	18.4	18.3	18.9
8H	4H	17.0	17.6	17.4	18.0	18.4	16.8	17.5	17.3	18.3
	6H	17.8	18.4	18.3	18.8	19.2	17.7	18.2	18.2	18.7
	8H	18.2	18.7	18.7	19.1	19.6	18.1	18.6	18.6	19.1
	12H	18.8	19.0	19.1	19.5	20.0	18.8	19.0	19.1	19.4
12H	4H	17.0	17.8	17.5	18.0	18.4	16.9	17.4	17.3	17.9
	6H	17.8	18.4	18.4	18.8	19.3	17.8	18.3	18.3	18.7
	8H	18.4	18.8	18.8	19.2	19.7	18.3	18.7	18.8	19.2

Valoración de la posición del espectador para exposiciones 0 entre luminarias		
S = 1.0H	+0.5 / -0.6	+0.4 / -0.5
S = 1.5H	+1.0 / -0.9	+0.6 / -0.7
S = 2.0H	+2.1 / -1.4	+1.5 / -1.3

Tamaño estándar	SR05	SR05
Sumario de conexión	0.5	0.5

Valor de deslumbramiento calculado en relación a 3000h Flujo luminoso total

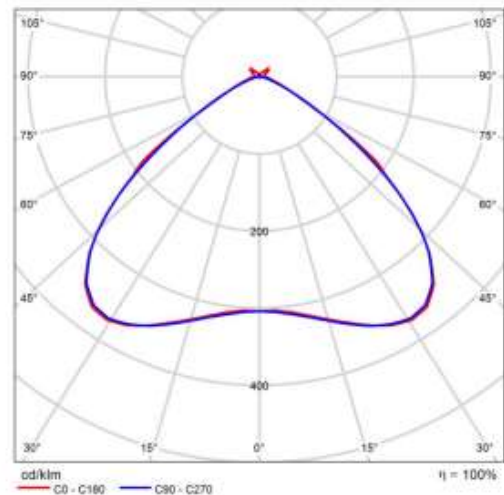
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Philips - WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB



P	30.5 W
P _{Alumbrado de emergencia}	30.5 W
Φ _{Lámpara}	4200 lm
Φ _{Luminaria}	4201 lm
Φ _{Alumbrado de emergencia}	4201 lm
η	100.02 %
Rendimiento lumínico	137.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100
ELF	100 %

Excellent quality of light with high efficiency PacificLED gen4 is a highly efficient and reliable LED waterproof luminaire that offers an excellent quality of light, with a uniform light distribution without visible striping or color artefacts. The range offers modular construction to enable ease of upgrade and maintenance. The new optical system provides distortion-free lighting with improved visual guidance, which makes it ideally suited to general industry, warehouses and parking areas. The range also offers the option of multiple optics to ensure an optimized lighting scheme for a wide range of applications. For industrial applications, PacificLED gen4 offers an open product architecture with toolless access to the gear tray and an innovative end-cap design with built-in connector for fast and easy installation. The single-piece mounting clamp ensures no small, loose components which could affect the primary production process.



CDL polar

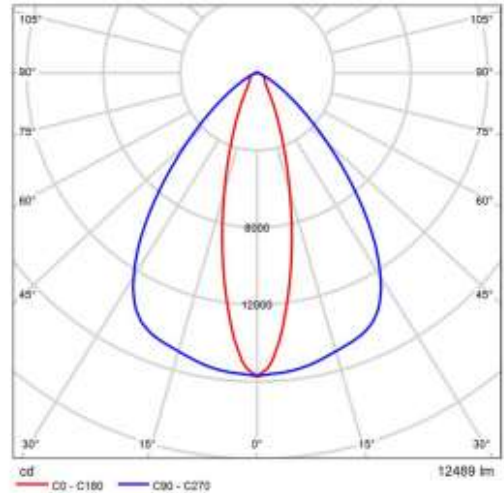
Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	75	80	85	90	70	75	80	85	90
μ _{Techo}		60	50	60	30	30	50	30	60	30	30
μ _{Paredes}		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
μ _{Suelo}		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tirada del local	X	Medida en perpendicular al eje de lámpara					Medida longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.7	19.9	19.1	20.2	20.5	19.5	20.7	19.8	20.9	21.2
	3H	18.8	19.8	19.1	20.1	20.4	19.5	20.8	19.9	20.9	21.2
	4H	18.7	19.7	19.1	20.1	20.4	19.5	20.5	19.9	20.6	21.2
	8H	18.7	19.6	19.1	20.0	20.3	19.4	20.4	19.8	20.7	21.1
	8H	18.7	19.6	19.1	19.9	20.3	19.4	20.3	19.8	20.6	21.0
	12H	18.7	19.5	19.1	19.9	20.3	19.4	20.2	19.8	20.6	21.0
4H	2H	19.8	19.8	19.2	20.1	20.5	19.5	20.4	19.9	20.8	21.1
	3H	19.9	19.7	19.2	20.1	20.5	19.6	20.4	20.0	20.8	21.2
	4H	19.9	19.9	19.3	20.0	20.5	19.6	20.3	20.0	20.7	21.1
	8H	19.8	19.5	19.4	20.0	20.4	19.5	20.2	20.0	20.6	21.1
	8H	19.9	19.5	19.4	19.9	20.4	19.5	20.1	20.0	20.5	21.0
	12H	19.9	19.4	19.4	19.9	20.4	19.5	20.0	20.0	20.5	21.0
8H	4H	19.8	19.4	19.3	19.9	20.3	19.5	20.1	20.0	20.5	21.0
	8H	19.9	19.4	19.4	19.8	20.4	19.5	20.0	20.0	20.5	21.0
	8H	19.9	19.3	19.4	19.8	20.4	19.5	19.8	20.0	20.4	20.9
	12H	19.9	19.3	19.3	19.8	20.4	19.4	19.8	20.0	20.5	20.9
12H	4H	19.8	19.3	19.3	19.8	20.3	19.5	20.0	20.0	20.5	21.0
	8H	19.8	19.3	19.4	19.8	20.3	19.5	19.8	20.0	20.4	20.9
	8H	19.9	19.3	19.4	19.8	20.4	19.4	19.8	20.0	20.5	20.9
Valoración de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias											
S = 1.0H		+0.7 / -0.9					+0.7 / -1.0				
S = 1.5H		+1.7 / -4.0					+2.0 / -3.8				
S = 2.0H		+5.0 / -5.4					+3.7 / -5.8				
Tabla estándar		SMD1					SMD1				
Sumario de conexión		1.1					1.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED - Geräteträger variabel; Central.Line.Optic | Device mount variable; Central.Line.Optic



Nº de artículo	13000 74W 865 DALI vw RAL 9016 (SRT+19525026180)
P	73.6 W
Φ _{Luminaria}	12489 lm
Rendimiento luminico	169.7 lm/W
CCT	6500 K
CRI	80



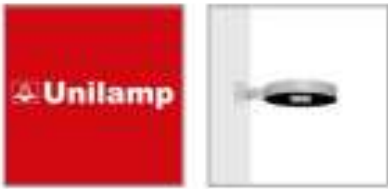
CDL polar

SRT-Quick-fit mounting system, Variable device mount, Modullänge/2250. Device mount made of a galvanised, profiled steel sheet; surface coated with polyester resin. Tool-free attachment with design-integrated pressure caps guarantee protection against theft and dismantling. Variable position on the mounting rail. Housing colour traffic white RAL 9016; Direct, narrow-beam light distribution using the Central.Line.Optic HP made of PMMA plastic. The lens optics ensure absolute ease of assembly and are simple to maintain thanks to the easily cleaned surface. The compact 1-row arrangement of the lenses ensures that the dots merge into a line with a homogeneous appearance in the object. Electrical connection by means of a 1m connection cable for variable device mount positioning with a 5-pin, quick-fit plug connector in the light run with free phase pre-selection. Dimensions LxWxH/DxH (mm): 2299 x 55 x 37 Beam angle: 25° (C0) / 100° (C90) Placement: LED, Colour rendering/Light colour CRI ≥ 80 / 6500K Colour tolerance (SDCM): 3 LED service life: 50000h L80/B10 (Tq 35°C), 70000h L80/B50 (Tq 35°C), 100000h L80/B50 (Tq 30°C) Luminaire luminous flux (lm): 12489 Luminaire luminous efficacy (lm/W): 170 Controller: Electronic driver DALI (1 pcs.) System output (W): 74 Mains voltage (V): 230 Mains frequency (V): 50 Impact resistance (IK rating): IK03 (-20°C bis 35°C) Ambient temperatur: ta -20°C to 35°C Special properties: Ready for IoT UGR
lat/long.: 17.7 / 23.0 Certification mark: IP20,

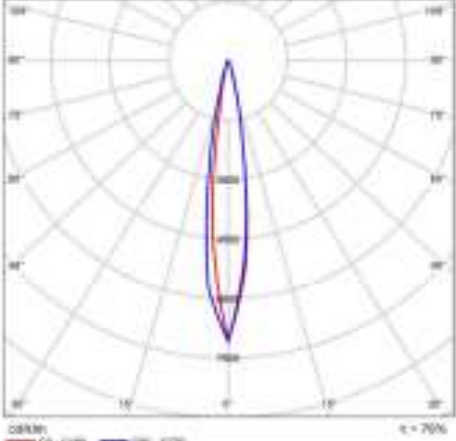
Valoración de deslumbramiento según UGR													
		70	70	30	30	30	30	70	70	30	30	30	
p. Trabajo		60	30	30	30	30	30	60	30	30	30	30	
p. Pasadizo		20	30	30	20	30	20	20	30	30	20	20	
p. Suelo		20	30	30	20	30	20	20	30	30	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicularidad al eje de lámpara						Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y												
2H	2H	8.3	9.5	8.6	9.0	9.7	17.0	16.0	17.3	16.2	16.5		
	3H	9.8	10.0	10.1	10.9	11.2	17.1	16.0	17.4	16.2	16.5		
	4H	10.9	11.4	11.9	11.7	12.0	17.1	17.9	17.3	16.2	16.5		
	6H	11.4	12.2	11.8	12.9	12.0	17.1	17.9	17.3	16.2	16.5		
	8H	11.8	12.5	12.2	12.9	13.2	17.1	17.9	17.3	16.2	16.5		
4H	2H	9.2	10.0	9.5	10.3	10.6	16.8	17.7	17.2	16.0	16.3		
	3H	10.7	11.4	11.1	11.8	12.1	17.0	17.7	17.4	16.0	16.4		
	4H	11.7	12.3	12.1	12.7	13.1	17.1	17.7	17.3	16.1	16.5		
	6H	12.6	13.2	13.1	13.6	14.0	17.1	17.7	17.6	16.1	16.5		
	8H	13.1	13.6	13.8	14.0	14.4	17.1	17.6	17.6	16.1	16.5		
8H	2H	13.6	14.0	14.0	14.5	14.9	17.2	17.6	17.6	16.1	16.5		
	4H	11.9	12.4	12.4	12.8	13.3	17.0	17.5	17.5	17.9	16.4		
	6H	13.0	13.5	13.5	13.9	14.4	17.1	17.5	17.6	16.0	16.5		
	8H	13.9	14.0	14.2	14.6	15.0	17.1	17.5	17.6	16.0	16.5		
	12H	14.3	14.9	14.8	15.1	15.7	17.2	17.5	17.7	16.0	16.5		
12H	4H	11.8	12.4	12.4	12.8	13.3	17.0	17.4	17.3	17.9	16.4		
	6H	13.1	13.5	13.8	13.9	14.3	17.1	17.5	17.6	17.9	16.4		
	8H	13.8	14.1	14.2	14.6	15.1	17.2	17.5	17.7	16.0	16.5		
Valoración de la posición del espectador para instalaciones 3 entre luminarias													
S = 1.0H		+0.3 / -0.2						+2.1 / -2.2					
S = 1.5H		+0.6 / -0.4						+4.3 / -3.6					
S = 2.0H		+0.7 / -0.7						+6.1 / -4.8					
Tarea estándar		0407						0401					
Sumado de conexión		-3.5						-0.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 12489lm Flujo luminoso total													

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Unilamp - Mini ANDROMEDA Wall Light/Flood Light



Nº de artículo	7697-5-4-861-XX
ρ	87.1 W
Φ_{lumens}	9980 lm
Φ_{maximo}	7592 lm
η	76.07 %
Rendimiento lumínico	87.3 lm/W
CCT	3259 K
CRI	80



CDL polar

The round-shaped luminaire for public space illumination. ANDROMEDA is a robust outdoor fixture with integrated control gear and it is operated with with a high power LED with high CRI in both 3000K and 4000K 3 steps MacAdam. Mini ANDROMEDA offers various light distribution patterns: eg. Asymmetric Flat Beam (Road Optic) for small street and walk ways, Asymmetric Forward Throw for squares and open spaces, as well as Narrow, Medium, Wide and Elliptical beams for Flood Lighting application. The heat management has been delicately designed and tested under ambient thermal condition Ta 40°C. A calibrated aiming unit provides accuracy of the light distribution on any surface or structure. The high level of die-cast aluminium housing is filmed with Nano Ceramic and double coated with primer and super durable powder. It is engineered to meet the highest light pollution requirements. There is no light emission beyond the horizontal plane. The recommended mounting height is between 4 - 8 meters depending on the application. Mini ANDROMEDA is suitable for installation in any public space, car parks and shopping centers. Aluminium Pole, Galvanized steel pole and anchor unit for concrete foundations are also available.

3.2. Listado de luminarias por local

El cálculo de la iluminación interior se realizará mediante el Método del flujo luminoso, con el programa informático DIALux.

3.1. Cálculo de las luminarias

Con el empleo del software DIALux y teniendo en cuenta todo lo expuesto en los puntos precedentes, hemos llevado a cabo el cálculo de luminarias para el edificio. En la tabla que se muestra a continuación se recoge de forma resumida el número y tipo de luminarias para cada uno de los locales. Resultados de cálculo, se recopilan las salidas del programa informático.

Tabla 2. Iluminarias en cada area

Área	Tipo de luminaria	Nº de luminarias
Acondicionamiento	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	6
Almacén antimoho	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	3
Almacén de materias auxiliares	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	3
Almacén de materias primas	Similar a Philips - WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB	2
Almacén de materias primas	Similar a Philips - WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB	2
Zona de antimoho	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	3
Area de recepción	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	7
Aseo femenino	Similar a Philips - DN571B PSE-E 1xLED20S/827 F	6
Aseo masculino	Similar a Philips - DN571B PSE-E 1xLED20S/827 F	6
Botiquín	Similar a Philips - WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB	3
Caldera 1	Similar a Philips - DN571B PSE-E 1xLED20S/827 F	2
Caldera 2	Similar a Philips - DN571B PSE-E 1xLED20S/827 F	2
CIP	Similar a Philips - WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB	3
Cuarto de limpieza	Similar a Philips - DN571B PSE-E 1xLED20S/827 F	2
Cubas	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	6
Escaleras 1	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	1
Escaleras 2	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	1
Expedición	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	8
Laboratorio	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	3
Local equipos	Similar a Philips - WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB	2
Cámara de maduración	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	10

Área	Tipo de luminaria	Nº de luminarias
Oficina de recepción	Similar a Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	5
Oficina de suero	Similar a Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	3
Oficina de producción	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	4
Cámara de oreo	Similar a Philips - WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB	4
Planta de osmosis	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	2
Zona de paletizador	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	3
Pasillos a fermentos	Similar a Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	4
Pasillo almacén	Similar a Philips - WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB	4
Pasillo entrada	Similar a Philips - WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB	8
Pasillo planta 1	Similar a Philips - WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB	50
Pasillo planta 2	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	6
Prensas	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	12
Saladero	Similar a Philips - WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB	10
Secadero 1	Similar a Philips - WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB	17
Secadero 2	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	5
Zona de suero	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	7
Taller	Similar a Philips - WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB	8
Comedor	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	4
Oficina de dirección	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	3
Sala de reuniones	Similar a Regiolux - SRT-System IP20-SRGVCT/2250 LED	4

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos de Dialux

Los resultados obtenidos en las distintas interacciones se han considerado válidos cuando para cada uno de los locales se ha obtenido:

- Nivel de iluminación medio (Em) igual o mayor al de diseño

3.2. Situación de las luminarias

La posición de las luminarias en cada estancia se detalla en el Documento II. Planos.

3.3. Niveles de iluminación

A continuación, se exponen los niveles de iluminación nominales, mínimos y máximos para cada estancia, los cocientes g_1 y g_2 , que denominan la uniformidad total y la “desigualdad” de la iluminancia sobre una superficie, respectivamente, y el índice.

Tabla 3. Propiedades del nivel de iluminación del exterior

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Área externa 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	59.2 lx (≥ 30.0 lx) ✓	1.80 lx	3243 lx	0.030	0.001	WP42
Plano útil (Área externa 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	42.6 lx (≥ 5.00 lx) ✓	0.00 lx	2529 lx	0.00	0.00	WP43
Plano útil (Área externa 3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	79.1 lx (≥ 5.00 lx) ✓	1.79 lx	3245 lx	0.023	0.001	WP44
Plano útil (Área externa 4) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	79.0 lx (≥ 20.0 lx) ✓	1.60 lx	3227 lx	0.020	0.000	WP45

Fuente: Dialux

Tabla 4. Propiedades del nivel de iluminación del interior

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Taller) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	337 lx (≥ 300 lx) ✓	132 lx	486 lx	0.39	0.27	WP1
Plano útil (Caldera 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	116 lx (≥ 50.0 lx) ✓	13.9 lx	233 lx	0.12	0.060	WP2
Plano útil (Botiquín) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	657 lx (≥ 500 lx) ✓	292 lx	978 lx	0.44	0.30	WP3
Plano útil (Aseo masculino) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	290 lx (≥ 200 lx) ✓	41.2 lx	629 lx	0.14	0.066	WP4
Plano útil (Aseo femenino) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	359 lx (≥ 200 lx) ✓	68.6 lx	621 lx	0.19	0.11	WP5
Plano útil (Antimoho) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	360 lx (≥ 300 lx) ✓	142 lx	635 lx	0.39	0.22	WP6
Plano útil (Oreo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	120 lx (≥ 100 lx) ✓	68.2 lx	239 lx	0.57	0.29	WP7

Plano útil (Paletizador) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	334 lx (≥ 300 lx) ✓	93.7 lx	562 lx	0.28	0.17	WP8
Plano útil (Laboratorio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	776 lx (≥ 500 lx) ✓	79.6 lx	3915 lx	0.10	0.020	WP9
Plano útil (Oficina de recepción) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	335 lx (≥ 300 lx) ✓	101 lx	451 lx	0.30	0.22	WP10
Plano útil (Oficina de suero) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	351 lx (≥ 300 lx) ✓	111 lx	593 lx	0.32	0.19	WP11
Plano útil (Suero) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	299 lx (≥ 290 lx) ✓	47.5 lx	540 lx	0.16	0.088	WP12
Plano útil (CIP) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	98.8 lx (≥ 50.0 lx) ✓	71.4 lx	117 lx	0.72	0.61	WP13
Plano útil (Maduración) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	105 lx (≥ 100 lx) ✓	19.3 lx	485 lx	0.18	0.040	WP14
Plano útil (acondicionamiento) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	356 lx (≥ 300 lx) ✓	146 lx	558 lx	0.41	0.26	WP15
Plano útil (Expedición) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	396 lx (≥ 300 lx) ✓	163 lx	588 lx	0.41	0.28	WP16
Plano útil (Ósmosis) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	369 lx (≥ 200 lx) ✓	146 lx	648 lx	0.40	0.23	WP17
Plano útil (Local equipos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	201 lx (≥ 150 lx) ✓	131 lx	251 lx	0.65	0.52	WP18
Plano útil (Área de recepción) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	308 lx (≥ 300 lx) ✓	52.4 lx	596 lx	0.17	0.088	WP19

Plano útil (Pasillo planta 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	173 lx (≥ 150 lx) ✓	8.05 lx	424 lx	0.047	0.019	WP20
Plano útil (Prensas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	382 lx (≥ 300 lx) ✓	143 lx	597 lx	0.37	0.24	WP21
Plano útil (Caldera 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	104 lx (≥ 50.0 lx) ✓	42.6 lx	177 lx	0.41	0.24	WP22
Plano útil (Almacén materias auxiliares) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	264 lx (≥ 200 lx) ✓	38.4 lx	1205 lx	0.15	0.032	WP23
Plano útil (Almacén antimoho) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	117 lx (≥ 100 lx) ✓	75.5 lx	146 lx	0.65	0.52	WP24
Plano útil (Pasillo entrada) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	158 lx (≥ 100 lx) ✓	75.3 lx	218 lx	0.48	0.35	WP25
Plano útil (Cuarto de limpieza) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	265 lx (≥ 100 lx) ✓	138 lx	370 lx	0.52	0.37	WP26
Plano útil (Escaleras) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	318 lx (≥ 150 lx) ✓	228 lx	401 lx	0.72	0.57	WP27
Plano útil (Almacén MP) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	208 lx (≥ 200 lx) ✓	68.4 lx	324 lx	0.33	0.21	WP28
Plano útil (Pasillo almacén) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	165 lx (≥ 150 lx) ✓	118 lx	275 lx	0.72	0.43	WP29
Plano útil (Secadero 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	262 lx (≥ 100 lx) ✓	53.2 lx	546 lx	0.20	0.097	WP30
Plano útil (Saladero) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 3.500 m, Zona marginal: 0.000 m	377 lx (≥ 300 lx) ✓	253 lx	489 lx	0.67	0.52	WP31
Plano útil (Secadero 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	122 lx (≥ 100 lx) ✓	48.8 lx	237 lx	0.40	0.21	WP32
Plano útil (Cubas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	513 lx (≥ 400 lx) ✓	239 lx	682 lx	0.47	0.35	WP33

Plano útil (Escaleras 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	344 lx (≥ 150 lx) ✓	256 lx	420 lx	0.74	0.61	WP34
Plano útil (Pasillo planta 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	168 lx (≥ 150 lx) ✓	46,3 lx	413 lx	0.28	0.11	WP35
Plano útil (Oficinas de producción) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	506 lx (≥ 500 lx) ✓	249 lx	748 lx	0.49	0.33	WP36
Plano útil (Pasillo a fermentos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	285 lx (≥ 100 lx) ✓	140 lx	391 lx	0.49	0.36	WP37
Plano útil (Comedor) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	482 lx (≥ 200 lx) ✓	49.2 lx	3269 lx	0.10	0.015	WP38
Plano útil (Oficina dirección) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	901 lx (≥ 500 lx) ✓	119 lx	3530 lx	0.13	0.034	WP39
Plano útil (Sala de reuniones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	829 lx (≥ 500 lx) ✓	133 lx	3365 lx	0.16	0.040	WP40

Fuente: Dialux

3.2. Flujo luminoso, potencia y rendimiento lumínico

En la tabla que se muestra a continuación se muestran los valores para el total de la planta.

Tabla 5. Flujo luminoso, potencia y rendimiento lumínico

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$		
1635930 lm	10573.5 W	154.7 lm/W	744524 lm	4826.3 W		
Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
5	Philips		DN571B PSE-E 1xLED205/827 F	18.8 W	1900 lm	101.1 lm/W
				18.8 W	1900 lm (100 %)	-
16	Philips		DN571B PSE-E 1xLED205/827 F	18.8 W	1900 lm	101.1 lm/W
7	Philips		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W
				32.5 W	3598 lm (100 %)	-
5	Philips		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm	110.7 lm/W
56	Philips		WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB	30.5 W	4201 lm	137.7 lm/W
				30.5 W	4201 lm (100 %)	-
55	Philips		WT470C L1300 1 xLED42S/840 WB	30.5 W	4201 lm	137.7 lm/W

49	Regiolux	13000 74W 865 DALI ww RAL 9016 (SRT +1952502618 0)	SRT-System IP20-SRGCCT/2250 LED - Geräteträger variabel; Central.Line.Optic Device mount variable; Central.Line.Optic	73.6 W	12489 lm	169.7 lm/W
38	Regiolux	13000 74W 865 DALI ww RAL 9016 (SRT +1952502618 0)	SRT-System IP20-SRGCCT/2250 LED - Geräteträger variabel; Central.Line.Optic Device mount variable; Central.Line.Optic	73.6 W	12489 lm	169.7 lm/W

Fuente: Dialux

La potencia total de la iluminación en la industria es de 10573,5 W, el rendimiento lumínico medio resulta ser de 132.6 lm/W y el flujo luminoso de 1635930 lm

Respecto a la iluminación de emergencia, será necesario una potencia de 4826,3 W y el flujo luminoso de 744524 lm.

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 7. Ingeniería de las obras Subanejo 7.6. Instalación de saneamiento

Índice

1. Introducción	1
2. Objeto	1
3. Legislación aplicada.....	1
4. Características generales de la instalación	1
4.1. Red de aguas pluviales	2
4.2. Red de aguas residuales.....	2
5. Cálculo y dimensionado de la red de aguas pluviales	3
5.1. Cálculo del número de sumideros	3
5.2. Cálculo de los canalones.....	3
5.3. Cálculo de las bajantes	4
5.4. Cálculo de los colectores.....	4
5.5. Cálculo de las arquetas	6
6. Cálculo y dimensionado de la red de aguas residuales.....	7
6.1. Dimensionado de los ramales individuales y de los tubos sifónicos.....	7
6.2. Dimensionado de los ramales colectores	8
6.3. Dimensionado de los colectores principales	10
6.4. Dimensionado del colector mixto y la arqueta de registro.....	11
7. Resumen de la instalación de saneamiento	11

1. Introducción

En este Subanejo se describen las condiciones técnicas para satisfacer la instalación de evacuación de aguas de la industria y la descripción del dimensionado de ésta para su uso correcto y eficaz.

La información de este documento se complementa con la información gráfica que aparece recogida en el Documento II: Planos.

2. Objeto

El objeto de este subanejo es el cálculo y diseño de la red de evacuación de aguas pluviales y residuales, bajo el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE, que establece las siguientes condiciones generales de evacuación:

- Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración. En el caso de la industria del presente proyecto, se generan aguas con una gran carga residual procedente de la salmuera y vertidos de agua-leche. Dichas aguas son conducidas, a través de una red de saneamiento individual, hasta la instalación de tratamiento de aguas, donde se reduce el DQO pudiendo verterse posteriormente a la red de alcantarillado público, sin que esto suponga un problema ambiental.
- Los colectores del edificio deben desahogar preferentemente por gravedad, en el pozo arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Tanto las aguas pluviales como las residuales serán conducidas directamente a la red de saneamiento del municipio. Cuando exista una única red de alcantarillado público, como ocurre en la parcela del polígono en la que se ubica la industria del presente proyecto, debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales, y residuales, antes de su salida a la red municipal.

La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

3. Legislación aplicada

La instalación de saneamiento se realiza bajo las consideraciones 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.

4. Características generales de la instalación

Las tuberías de la instalación de saneamiento serán de PVC y se colocan con una pendiente entre 0,5 - 2 %, enterradas a una profundidad mínima de 1,20 metros, excepto en los puntos en que por adaptarse a la red municipal existente no sea posible.

4.1. Red de aguas pluviales

La instalación de saneamiento de aguas pluviales tiene como objetivo recoger el agua de la lluvia que cae sobre la cubierta y las zonas hormigonadas de alrededor de la industria, mediante una red de canalones y bajantes, para conducirla y evacuarla en la red de saneamiento municipal. La red de aguas pluviales consta de los siguiente elementos:

- Canalones: Elementos dispuestos en los aleros del edificio que recogen el agua que cae sobre los faldones de la cubierta.
- Bajantes: Se disponen de forma vertical y se sujetan a la fachada mediante abrazaderas. Las bajantes desembocan en arquetas de pie bajante.
- Arquetas: Las arquetas, tanto de pie bajante como de paso, son los puntos de unión de los distintos colectores.
- Colectores: Los colectores que se disponen serán de PVC, de los cuales existen tres tipos: secundarios (recogen el agua de la línea de bajantes), principal (recogen el agua de los secundarios y descargan al colector principal), y mixto (donde se unen las agua pluviales y residuales para su evacuación de la parcela).

4.2. Red de aguas residuales

La instalación de saneamiento de aguas residuales tiene por objetivo evacuar las aguas procedentes de los distintos procesos llevados a cabo en el interior de la industria (salado de quesos, limpiezas etc.), así como la totalidad de las aguas sanitarias, trasladando directamente las aguas sanitarias al colector mixto, donde se juntan con las aguas pluviales, y las aguas residuales de la planta se dirigirán primero a la planta de tratamiento de agua y posteriormente al colector mixto, para ser vertidas finalmente en la red de saneamiento municipal, que las dirigirá hasta la depuradora de la localidad donde serán tratadas antes de su vertido final al arroyo de la misma.

Se instalarán tuberías de PVC, para la red horizontal de saneamiento de aguas residuales. Además, los suelos de las de las distintas dependencias poseen una pendiente de un 1%, de forma que el agua es conducida hacia los sumideros sifónicos situados en los locales que lo requieren. Estos sumideros sifónicos evitan malos olores y disponen de cestillas extraíbles para la eliminación de sólidos acumulados. La red dispondrá de los siguientes componentes:

- Cierres hidráulicos individuales: serán sifones que se colocaran en cada aparato o equipo.
- Derivación individual: conecta el sifón con el ramal colector.
- Ramal colector: conecta varias derivaciones individuales y las dirige hasta la arqueta de paso.
- Arqueta de paso para aguas residuales.
- Colector principal: conduce las aguas residuales hasta el colector mixto.

5. Cálculo y dimensionado de la red de aguas pluviales

5.1. Cálculo del número de sumideros

El 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 1. Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Fuente: DB HS 5-Evacuación de aguas del CTE

La industria a proyectar presenta una superficie de cubierta en proyección horizontal de 4500 m², por lo que el número de sumideros debe ser de 1 por cada 150 m². Se disponen un total de 30 sumideros, 15 a cada lado.

5.2. Cálculo de los canalones

Los canalones irán instalados al borde de los faldones de cubiertas, con una ligera pendiente del 1%. De esta forma se desplazará el agua sin demasiada fuerza y sin estancarse hacia las bajantes.

La red estará formada por un tipo de canalón lateral situados en los dos lados exteriores de la industria. Los canalones serán semicirculares de PVC y estarán sujetos por medio de abrazaderas al material de cubierta.

Para calcular el diámetro nominal de los canalones es necesario conocer la intensidad pluviométrica de la zona en la que se va a situar la industria a proyectar. Según el anexo B de la sección HS 5-Evacuación de aguas del CTE la localidad de Laguna de negrillos se encuentra en la isoyeta 30 zona A, cuya intensidad pluviométrica es de 90 mm/h.

Para dicho valor de intensidad pluviométrica, al diferir de 100 mm/h, se aplica el siguiente factor de corrección a la superficie servida:

$$f = i/100 = 90/100 = 0,9$$

Dónde:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica a considerar

Se considera un factor de corrección a la superficie servida de 0,9. Por tanto, con una pendiente del 1%, y una superficie de cubierta en proyección horizontal máxima a evacuar por cada canalón de 75 m², siendo la superficie corregida 67,5 m²

El diámetro nominal de los canalones instalados es de 150 mm, según los datos de la Tabla 2.

Tabla 2. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Fuente: DB HS 5-Evacuación de aguas del CTE

5.3. Cálculo de las bajantes

El cometido de los bajantes será el de trasladar las aguas pluviales desde los canalones superiores horizontales, hasta la red horizontal inferior, la cual está enterrada, por lo que se disponen bajantes de PVC, protegiendo los 2 m inmediatos sobre el nivel del suelo con un contratubo de fundición.

El diámetro de las bajantes se obtiene en función de la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales a partir de la Tabla 7.6.2 del DB HS-5. Calculamos la superficie corregida a evacuar:

$$5 \times 30 = 150 \text{ m}^2$$

$$150 \times 0,9 = 135 \text{ m}^2$$

Para una superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de 135m² se establece un diámetro nominal para las bajantes de aguas pluviales es de 75 mm.

Tabla 3. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Fuente: DB HS 5-Evacuación de aguas del CTE

5.4. Cálculo de los colectores

La función de los colectores es recoger el agua procedente de las bajantes o sumideros y verterlo a las arquetas correspondientes. La red principal de colectores circula por debajo del nivel del suelo siguiendo el perímetro de la edificación y presenta una pendiente del 2 %.

El diámetro de los colectores se obtiene en función de la superficie proyectada a la que sirven y su pendiente, a partir de la Tabla 7.6.3. del DB HS-5.

Tabla 4. Diámetro de los colectores de aguas pluviales un régimen pluviométrico de 100 mm/h

	Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
	Pendiente del colector			
	1 %	2 %	4 %	
	125	178	253	90
	229	323	458	110
	310	440	620	125
	614	862	1.228	160
	1.070	1.510	2.140	200
	1.920	2.710	3.850	250
	2.016	4.589	6.500	315

Fuente: DB HS 5-Evacuación de aguas del CTE

En las siguientes tablas se muestran los diámetros de los colectores encargados de evacuar las aguas pluviales.

➤ Colectores secundarios

Superficie proyectada: 2250 m²

Superficie corregida: 2250 x 0,9 = 2025 m²

Tabla 5. Diámetro nominal de los colectores secundarios (mm)

TRAMO	PENDIENTE	SUPERFICIE PROYECTADA (m ²)	DIAMETROS NOMINALES DE LOS COLECTORES (mm)
Faldón 1	2 %	2025	250
Faldón 2	2 %	2025	250

Fuente: Elaboración propia

Los colectores secundarios serán de PVC, con una pendiente del 2 % y un diámetro nominal de 250 mm; y conducen las aguas pluviales de la cubierta a las arquetas de pie bajante, desde donde son conducidas hasta la arqueta de paso donde se juntan las aguas pluviales de la cubierta y de la zona hormigonada.

➤ Colectores exterior

Faldón 1:

Superficie proyectada: 672 m²

Superficie corregida: 672 x 0,9 = 604,8 m²

Faldón 2:

Superficie proyectada: 1008 m²

Superficie corregida: 1008 x 0,9 = 907,2 m²

Tabla 6. Diámetro nominal de los colectores de la zona hormigonada (mm)

TRAMO	PENDIENTE	SUPERFICIE PROYECTADA (m ²)	DIAMETROS NOMINALES DE LOS COLECTORES (mm)
Faldón 1	2 %	604,8	160
Faldón 2	2 %	907,2	200

Fuente: Elaboración propia

Para la zona hormigonada se dispondrá de canaletas (sumideros) que recogerán las aguas pluviales de la zona gracias a la pendiente de esta y a la formación de canales para conducir el agua. Los colectores de las zonas hormigonadas de la industria serán de PVC, con una pendiente del 2 % y un diámetro nominal de 160 y 200 mm respectivamente; y conducen las aguas pluviales recogidas por los sumideros hasta la arqueta de paso donde se juntan con las aguas pluviales de la cubierta, de la que parte el colector principal.

➤ Colectores principales

Tabla 7. Diámetro nominal de los colectores principales (mm)

TRAMO	PENDIENTE	SUPERFICIE PROYECTADA (m ²)	DIAMETROS NOMINALES DE LOS COLECTORES (mm)
Faldón 1	2 %	2629,8	250
Faldón 2	2 %	2932,2	315

Fuente: Elaboración propia

Los colectores principales serán de PVC, con una pendiente del 2 % y un diámetro nominal de 250y 315 mm respectivamente; y conducen las aguas pluviales recogidas en la arqueta de paso donde se juntas las aguas pluviales de la cubierta y las zonas hormigonadas hasta la arqueta sifónica de registro desde donde parte el colector mixto, que conduce las aguas a la red de saneamiento municipal.

5.5. Cálculo de las arquetas

Las arquetas se sitúan en los puntos donde confluyen dos o más colectores, donde se producen cambios de dirección en éstos y a pie de todas las bajantes. Sus dimensiones se establecen en función del diámetro del colector de salida, según los datos expuesto en la Tabla 8.

Tabla 8. Dimensiones de las arquetas

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

Por tanto, las dimensiones de las arquetas serán:

- Aguas pluviales de la cubierta: de 60 x 70 cm;
- Aguas pluviales del hormigón: de 60 x 60 cm;
- Donde confluyen las aguas pluviales de la cubierta y las zonas hormigonadas:
 - Fardón 1: de 60 x 70 cm;
 - Fardón 2: de 70 x 80 cm.

Las arquetas se realizarán con muro de ladrillo (e= 12 cm) recibido con mortero de cemento M-5 de 1 cm. Se asentará sobre la solera de hormigón en masa HM30/B/20/I+ Qb de 15 cm de espesor, con formación de una pendiente enfoscada y bruñida interiormente realizada con mortero de cemento industrial con aditivo hidrófugo M-15, y cerrada superiormente con una tapa prefabricada de fundición.

La disposición de todos los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas pluviales se muestra detalladamente en el Documento II: Planos en el plano "16 Instalación de saneamiento".

6. Cálculo y dimensionado de la red de aguas residuales

6.1. Dimensionado de los ramales individuales y de los tubos sifónicos

En el siguiente apartado se muestran las estimaciones de las unidades desagüe de los diferentes aparatos que componen cada área de la industria y requieren de una evacuación de aguas residuales. A partir de las unidades de desagüe de cada elemento, se establece el diámetro mínimo empleado en los sifones o derivaciones individuales de cada uno de ellos para evacuar el caudal de agua correspondiente. Para ello, se emplean las Tablas 4.1 y 4.2 del DB HS-5.

Tabla 8. Unidades de desagüe de los elementos de los aparatos sanitarios de cada área de la industria

Área	Elementos	Unidad de desagüe	UD totales
Área de recepción	3 sumideros sifonicos	1	3
	1 fuente para beber	0,5	0,5
Área de suero	3 sumideros sifonicos	1	3
Sala higienización	CIP	1	1
Almacén de materias primas	1 sumidero sifonico	1	1
Almacén de materias auxiliares	1 sumidero sifonico	1	1
Sala de producción	6 sumideros sifonicos	1	6
	1 lavamoldes	3	3
Pasillo	1 fuente para beber	0,5	0,5
Área de salado	3 sumideros sifonicos	1	3
Área de paletizado	1 lavacajas	3	3
	1 sumidero sifonico	1	1
Cámara de oreo	1 sumidero sifonico	1	1
Área de antimoho	2 sumideros sifonicos	1	2
Secadero 1	3 sumideros sifonicos	1	3
Secadero 2	2 sumideros sifonicos	1	2
Cámara de maduración	8 sumideros sifonicos	1	8
Área de expedición	1 sumidero sifonico	1	1
Laboratorio	1 fregadero de uso domestico	3	3
Entrada a fabrica	1 lavamanos	1	1
Taller	1 fuente para beber	0,5	0,5
Aseos y vestuarios masculinos	1 inodoro con cisterna	4	4
	1 urinario con cisterna	2	2
	1 lavabo	1	1
	1 ducha	2	2
Aseos y vestuarios femenino	2 inodoro con cisterna	4	8
	1 lavabo	1	1
	1 ducha	2	2
TOTAL			67,5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Diámetros mínimos de cada derivación individual y sifón

Elemento	UD	Ø mínimo (mm)
Sumidero sifonico	1	32
Fuente para beber	0,5	32
CIP	1	32
Lavadora	3	50
Fregadero de uso domestico	3	50
Lavamanos	1	32
Inodoro con cisterna	4	60
Urinario con cisterna	2	40
Lavabo	1	32
Ducha	2	40

Fuente: Elaboración propia

6.2. Dimensionado de los ramales colectores

Se establecen varios ramales colectores repartidos por zonas de la industria para recoger las aguas residuales de cada una de ellas.

En las siguientes tablas se muestran los ramales en los que se han dividido las áreas de la industria para evacuar las aguas y los diámetros de cada uno de ellos.

Para dimensionar cada ramal se ha recurrido a la Tabla 13 del DB HS-5 que se muestra a continuación, en la que se deduce el diámetro requerido en cada ramal en función del número de UD a evacuar y de la pendiente que presentan.

Tabla 10. Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

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

Fuente: DB HS 5-Evacuación de aguas del CTE

Tabla 11. Ramales colectores establecidos en la industria y sus UD totales

Ramal	Área	Elementos	Unidad de desagüe	UD totales	UD total en cada ramal
1	Área de recepción	3 sumideros sifonicos	1	3	12,5
		1 fuente para beber	0,5	0,5	
	Área de suero	3 sumideros sifonicos	1	3	
	Sala higienización	CIP	1	1	
	Almacén de materias auxiliares	1 sumidero sifonico	1	1	
	Laboratorio	1 fregadero de uso domestico	3	3	
	Almacén de materias primas	1 sumidero sifonico	1	1	
2	Sala de producción	6 sumideros sifonicos	1	6	22
		1 lavamoldes	3	3	
	Área de salado	3 sumideros sifonicos	1	3	
	Área de paletizado	1 lavacajas	3	3	
		1 sumidero sifonico	1	1	
	Cámara de oreo	1 sumidero sifonico	1	1	
	Área de antimoho	2 sumideros sifonicos	1	2	
3	Secadero 1	3 sumideros sifonicos	1	3	11,5
	Secadero 2	2 sumideros sifonicos	1	2	
	Cámara de maduración	8 sumideros sifonicos	1	8	
	Pasillo	1 fuente para beber	0,5	0,5	
	Área de expedición	1 sumidero sifonico	1	1	
4	Entrada a fabrica	1 lavamanos	1	1	21,5
	Taller	1 fuente para beber	0,5	0,5	
		1 inodoro con cisterna	4	4	
	Aseos y vestuarios masculinos	1 urinario con cisterna	2	2	
		1 lavabo	1	1	
		1 ducha	2	2	
	Aseos y vestuarios femenino	2 inodoro con cisterna	4	8	
		1 lavabo	1	1	
1 ducha		2	2		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Diámetro de cada ramal colector de la industria

Ramal	UD	Pendiente	Ø ramal colector (mm)	Arqueta (cm)
1	12,5	2%	75	40 x 40

2	22	2%	90	40 x 40
3	11,5	2%	75	40 x 40
4	21,5	2%	90	40 x 40

Fuente: Elaboración propia

Cada uno de los ramales desemboca las aguas residuales en una arqueta de paso, cuyas dimensiones se establecen en función del diámetro del colector de salida.

La arqueta de paso de aguas residuales donde concluye cada ramal tendrá unas dimensiones de 40 x 40 cm.

6.3. Dimensionado de los colectores principales

Los ramales 1, 2, y 3 desembocan mediante una arqueta de paso al colector principal, desde donde se trasladarán las aguas residuales al equipo de tratamiento de agua donde reduce los niveles de DQO, nitrógeno y fosforo hasta el máximo establecido por la red municipal. Tras este tratamiento irán al colector mixto, uniéndose con las aguas pluviales y las del ramal 4 que traslada el agua directamente a dicho colector.

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 13. Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	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

Fuente: DB HS 5-Evacuación de aguas del CTE

Teniendo en cuenta que el número de UD totales a las que da servicio es de 46 y que presenta una pendiente del 2 %, según la Tabla 16, el diámetro mínimo necesario es de 90 mm.

Este colector desembocará en una arqueta sifónica donde se unirá con el colector principal de aguas pluviales y aguas de saneamiento y desembocarán en un colector mixto hacia la red de saneamiento municipal.

6.4. Dimensionado del colector mixto y la arqueta de registro

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se transforman las UD correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se suman a las correspondientes de las aguas pluviales.

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales.

El diámetro de los colectores se obtiene de la Tabla 4 (Diámetro de los colectores de aguas pluviales un régimen pluviométrico de 100 mm/h) en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio, según expone la HS 5.

- para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m².
- para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x nº UD m².

Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección indicado (0,9).

Por tanto, para el presente proyecto, con unas UD menores a 250, y aplicando factor de corrección, se obtiene una superficie equivalente de 81 m².

En la siguiente tabla se recogen los resultados relativos al dimensionado del colector mixto y la arqueta sifónica de registro de la instalación de saneamiento.

Tabla 14. Dimensiones del colector mixto y la arqueta sifónica de registro

SUPERFICIE PROYECTADA (m ²)	PENDIENTE	DIAMETRO NOMINAL DEL COLECTO (mm)	ARQUETA (cm)
2629,8			
2932,2			
81	2%	350	70 x 80
Total: 5643			

Fuente: Elaboración propia

7. Resumen de la instalación de saneamiento

En el presente apartado, se muestran de manera resumida las características de los diferentes elementos que presenta la instalación de saneamiento. En la tabla que se expone a continuación, se recoge la información relativa al diámetro nominal, la pendiente y la longitud de los diferentes colectores, ramales y derivaciones de la instalación de evacuación de aguas pluviales y residuales, que se ha establecido en el desarrollo de este subanejo.

Se establece una longitud de cada tramo sobredimensionada al tener en cuenta los cambios de dirección de los ramales y los accesorios de las derivaciones de la instalación.

La distribución de los tramos que se recogen en la tabla se expone detalladamente en el Documento II: Planos en el plano 16 Instalación de saneamiento.

Tabla 15. Resumen de la información relativa a los ramales, colectores y derivaciones de la instalación de saneamiento.

RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES				
AREA	ELEMENTOS	DIAMETRO NOMINAL (mm)	PENDIENTE (%)	LONGITUD DE LA TUBERIA
Bajo cubierta	Colectores secundarios	250	2	150
Zona hormigonada	Colector exterior fardón 1	160	2	150
	Colector exterior fardón 2	200	2	150
Confluencia de aguas pluviales (cubierta y zona hormigonada)	Colector principal fardón 1	250	2	6,6
	Colector principal fardón 2	315	2	8
RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES				
AREA	ELEMENTOS	DIAMETRO NOMINAL (mm)	PENDIENTE (%)	LONGITUD DE LA TUBERIA
Ramal 1	Área de recepción	50	2	8
	Área de suero	50	2	8
	Sala higienización	32	2	8
	Almacén de materias auxiliares	32	2	8
	Laboratorio	50	2	7
	Almacén de materias primas	32	2	5
	Ramal colector	75	2	128
Ramal 2	Sala de producción	63	2	29
	Área de salado	50	2	9
	Área de paletizado	50	2	7
	Cámara de oreo	32	2	1
	Área de antimoho	40	2	5
	Secadero 1	50	2	1
	Ramal colector	90	2	68
Ramal 3	Secadero 2	40	2	2
	Cámara de maduración	63	2	10
	Pasillo	32	2	3
	Área de expedición	32	2	10
	Ramal colector	75	2	87
Ramal 4	Entrada a fabrica	32	2	3
	Taller	32	2	12
	Aseos y vestuarios masculinos	63	2	6
	Aseos y vestuarios femenino	63	2	6

Ramal colector	90	2	9
----------------	----	---	---

Fuente: Elaboración propia

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 7. Ingeniería de las obras Subanejo 7.7. Instalación de fontanería

Índice

1. Objeto.....	1
2. Introducción.....	1
3. Normativa aplicada.....	1
4. Características generales de la instalación.....	2
4.1. Red de agua fría.....	2
4.1.1. Acometida.....	2
4.1.2. Armario o arqueta de contador.....	2
4.1.3. Red de distribución.....	2
4.2. Instalación de agua caliente sanitaria (ACS).....	2
5. Necesidades de agua.....	3
5.1. Bases de cálculo.....	3
5.2. Agua fría.....	4
5.3. Agua caliente sanitaria (ACS).....	5
6. Planos.....	6
7. Diseño y dimensionado de las redes de distribución.....	6
7.1. Agua fría.....	6
7.1.1. Diámetros.....	6
7.1.2. Pérdidas de carga.....	7
7.1.3. Comprobación de presiones.....	8
7.2. Agua caliente sanitaria (ACS).....	9
7.2.1. Diámetros.....	9
7.2.2. Pérdidas de carga.....	10
7.2.3. Comprobación de presiones.....	12
8. Establecimiento del contador y el armario del contador general.....	13
9. Mantenimiento de las instalaciones.....	13
10. Resumen de la instalación de fontanería.....	14

1. Objeto

El presente subanejo tiene por objeto la descripción, el cálculo y el dimensionado de la instalación de fontanería encargada del abastecimiento de agua fría y caliente a la industria de elaboración de quesos de leche vaca, oveja y cabra pasteurizada, ubicada en Laguna de Negrillos (León).

2. Introducción

El suministro de agua a la industria se realizará desde la red pública municipal gestionada por el Ayuntamiento de Laguna de Negrillos. Esta institución garantiza, mediante el cumplimiento del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, que el agua de la red municipal de abastecimiento que llega a la planta industrial es potable, salubre, apto para el consumo humano y, por tanto, para su uso en el desarrollo productivo de la industria agroalimentaria.

La presión con la que se suministra el agua oscila en torno a 40 metros de columna de agua (m.c.a). Cuando en la acometida de agua a un edificio la presión de suministro es inferior a la presión necesaria para alimentar el punto de consumo más desfavorable, es necesaria la instalación de un grupo de presión. En esta instalación, no será necesario, ya que la industria se va a proyectar en un polígono industrial y la presión del agua suministrada es suficiente para aplicaciones industriales.

El diseño de la instalación de fontanería se realizará a partir de las necesidades de agua (fría y caliente) requeridas para el proceso productivo, así como para las zonas administrativas y destinadas a los trabajadores de la industria. El suministro de agua caliente sanitaria se hace posible gracias a la instalación de una caldera de biomasa alimentada con pellets.

3. Normativa aplicada

El cálculo y dimensionado de la instalación de fontanería de la industria se realizará teniendo en cuenta el cumplimiento de lo establecido en el CTE DB HS: Salubridad en la sección HS 4 Suministro de agua.

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, así como las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado.
- Cumplimiento de las condiciones de ejecución.
- Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción.

- Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento.

4. Características generales de la instalación

A continuación, se exponen de manera resumida las características generales y los elementos fundamentales que van a conformar la instalación de fontanería, según el CTE BD HS-4.

4.1. Red de agua fría

La red de agua fría de la instalación de fontanería consta de los siguientes elementos:

4.1.1. Acometida

Deberá estar compuesta por:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

La parcela, al encontrarse en una zona industrial, presentan un punto de toma a la red municipal. De este punto de unión, parte la acometida que va enterrada hasta el contador que se ubica en el muro exterior de la industria proyectada.

4.1.2. Armario o arqueta de contador

En su interior deberá haber dispuestos por este orden:

- Llave de corte general
- Un filtro de la instalación
- El contador
- Un grifo de prueba
- Una válvula de retención
- Una válvula de salida, con grifo de vaciado

Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo

4.1.3. Red de distribución

Conjunto de elementos (tuberías, válvulas, etc.) necesarios para la correcta distribución de agua desde el armario del contador hasta los puntos de suministro de la industria.

La red de distribución de agua fría discurre enterrada paralela al suelo y a través de los paramentos de cada área de la industria, sin interrumpir el resto de las instalaciones, y separada una distancia de al menos 4 cm respecto a la red de distribución de ACS.

4.2. Instalación de agua caliente sanitaria (ACS)

La producción de ACS es posible gracias a la instalación de una caldera de biomasa alimentada con pellets. La red de distribución consta de los elementos necesarios, al

igual que para la distribución del agua fría, encargados de conectar la caldera con los puntos de suministros de ACS de la industria; discurre enterrada paralela al suelo y a través de los paramentos de cada área de la industria, sin interrumpir el resto de las instalaciones, separada 4 cm de la red de agua fría; y no presenta tuberías de retorno ya que la distancia de la red es relativamente corta.

5. Necesidades de agua

5.1. Bases de cálculo

A continuación, se exponen las condiciones mínimas de suministro descritas en el CTE DB HS 4, que deben cumplirse.

- La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la Tabla 1.

Tabla 1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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	-

Fuente: Tabla 2.1. del Documento Básico HS 4

- En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:
 - 100 kPa para grifos comunes
 - 150 kPa para fluxores y calentadores
- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.
- La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50 °C y 65 °C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Para el cálculo de los caudales necesarios se identificarán los distintos aparatos que contienen, a los que se asignará un caudal instantáneo mínimo (según la tabla 2.1. de la sección HS4) y un caudal punta o de diseño mediante el coeficiente de simultaneidad. El coeficiente de simultaneidad se ha calculado mediante la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

Donde:

K: coeficiente de simultaneidad

n: número de elementos instalados

5.2. Agua fría

Se describen a continuación las necesidades de agua fría requeridas para su distribución a los diferentes puntos de suministro, necesarios para el desarrollo del proceso productivo y el abastecimiento de las zonas destinadas a la higiene y bienestar de los trabajadores de la fábrica

Tabla 2. Necesidades de agua fría en cada área de la industria

ÁREA	ELEMENTOS	Q unitario (l/s)	K	Q diseño		Q diseño total por área	
				(l/s)	(l/h)	(l/s)	(l/h)
Zona de recepción de leche	Grifo	0,15	0,41	0,06	221,40	0,68	2435,40
	TR1	0,20		0,08	295,20		
	TR2	0,20		0,08	295,20		
	Enfriador de placas	0,20		0,08	295,20		
	TC1	0,30		0,12	442,80		
	TC2	0,30		0,12	442,80		
	TC3	0,30		0,12	442,80		
Zona de producción	Grifo 1	0,20	0,58	0,12	417,60	0,52	1879,20
	Grifo 2	0,20		0,12	417,60		
	Toma de agua manguera	0,20		0,12	417,60		
	Lavamoldes	0,30		0,17	626,40		
Caldera	Caldera	0,80	1,00	0,80	2880,00	0,80	2880,00
Saladero	Saladero	0,60	1,00	0,35	1252,80	0,35	1252,80
Zona de paletizador	Lavadora de cajas	0,30	1,00	0,17	626,40	0,17	626,40
Zona de oreo	Equipo de frio	0,20	1,00	0,20	720,00	0,20	720,00
Zona de antimoho	Toma de agua manguera	0,20	1,00	0,20	720,00	0,20	720,00
Secadero 1	Equipo de frio	0,40	1,00	0,40	1440,00	0,40	1440,00
Secadero 2	Equipo de frio	0,40	1,00	0,40	1440,00	0,40	1440,00

ÁREA	ELEMENTOS	Q unitario (l/s)	K	Q diseño		Q diseño total por area	
				(l/s)	(l/h)	(l/s)	(l/h)
Camara de maduración	Equipo de frio	0,80	1,00	0,80	2880,00	0,80	2880,00
Zona de procesado de suero	Toma de agua manguera 1	0,20	1,00	0,20	720,00	0,40	1440,00
	Toma de agua manguera 2	0,20		0,20	720,00		
Zonas comunes	Lavamanos	0,05	1,00	0,05	180,00	0,20	720,00
	Grifo	0,15		0,15	540,00		
Aseo y vestuario masculino	Inodoro con cisterna	0,10	0,58	0,06	208,80	0,26	918,72
	Urinario con cisterna	0,04		0,02	83,52		
	Lavabo	0,10		0,06	208,80		
	Ducha	0,20		0,12	417,60		
Aseo y vestuario femenino	Inodoro con cisterna 1	0,10	0,58	0,06	208,80	0,29	1044,00
	Inodoro con cisterna 2	0,10		0,06	208,80		
	Lavabo	0,10		0,06	208,80		
	Ducha	0,20		0,12	417,60		
Laboratorio	Fregadero	0,30	1,00	0,30	1080,00	0,30	1080,00
Taller	Fregadero	0,30	1,00	0,30	1080,00	0,30	1080,00
Total						6,27	22556,52

Fuente: Elaboración propia

5.3. Agua caliente sanitaria (ACS)

A continuación, se describen las necesidades de ACS requeridas en cada área de la industria. Al presentarse un máximo de dos elementos en cada zona, se considera en todas ellas un coeficiente de simultaneidad de 1.

Tabla 3. Necesidades de ACS en cada área de la industria

ÁREA	ELEMENTOS	Q diseño		Q diseño total por area	
		(l/s)	(l/h)	(l/s)	(l/h)
Zona de producción	Pasteurizador de placas	0,3	1080	0,8	2880
	Grifo 1	0,1	360		
	Grifo 2	0,1	360		
	Toma de agua manguera	0,1	360		
	Lavamoldes	0,2	720		
Zona de paletizador	Lavadora de cajas	0,2	720	0,2	720

ÁREA	ELEMENTOS	Q diseño		Q diseño total por area	
		(l/s)	(l/h)	(l/s)	(l/h)
Zona de antimoho	Toma de agua manguera	0,1	360	0,1	360
Zona de procesado de suero	Toma de agua manguera 1	0,1	360	0,2	720
	Toma de agua manguera 2	0,1	360		
Zonas comunes	Lavamanos	0,03	108	0,03	108
Aseo y vestuario masculino	Lavabo	0,065	234	0,165	594
	Ducha	0,1	360		
Aseo y vestuario femenino	Lavabo	0,065	234	0,165	594
	Ducha	0,1	360		
Laboratorio	Fregadero	0,2	720	0,2	720
Taller	Fregadero	0,2	720	0,2	720
		Total		2,06	7416

Fuente: Elaboración propia

6. Planos

La representación de fontanería se encuentra en el Documento II: Planos, en los planos de Instalación de fontanería. Representando en un plano la distribución en planta de la instalación.

7. Diseño y dimensionado de las redes de distribución

7.1. Agua fría

La red de fontanería de agua fría se realizará a base de tuberías de polietileno (PE).

En concreto será polietileno de baja densidad (PE 40), de la serie PN 10. Las uniones tanto con las válvulas como entre las distintas tuberías podrán realizarse con piezas especiales o mediante electro-fusión.

La red parte de la llave de toma que se encuentra en la red de distribución pública. La acometida irá enterrada desde esta llave hasta el armario del contador que se ubicará en el exterior del edificio. Desde aquí, parte una tubería (tubería principal de la red de distribución), también enterrada, hasta los pies de la nave proyectada. Esta tubería subirá por la fachada principal hasta situarse por encima del falso techo. La tubería principal recorrerá longitudinalmente todo el edificio y de ella surgirán derivaciones para cada una de las salas, que bajarán y avanzarán horizontalmente sujetas a las paredes.

En algunas salas, como en los vestuarios, oficinas y comedor, las tuberías irán cubiertas con embellecedores para mejorar la estética del edificio.

7.1.1. Diámetros

Para el cálculo de los diámetros de las derivaciones a cada sala, el de la tubería principal y la acometida se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Se considera que todo el caudal de la derivación sale por el aparato más alejado y en la tubería principal en la última derivación.
- La velocidad del agua en el interior de tuberías termoplásticas debe estar comprendidas entre 0,50 m/s y 3,50 m/s según el CTE.
- Los diámetros nominales de las derivaciones de aparato deben ser mayores o iguales que los indicados en la tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos del HS 4.
- Los diámetros nominales de diferentes tramos deben ser mayores o iguales que los indicados en la tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación del HS4.

Se establece una velocidad de 1.20 m/s y, mediante el ábaco universal de agua fría, se determinan los diámetros necesarios para cada tramo (sala). Para facilitar la ejecución de la instalación se procurará que el número de diámetros empleados sea el mínimo posible. Teniendo en cuenta el criterio de velocidad recomendada y los diámetros disponibles, en el siguiente cuadro aparece los diámetros elegidos para cada derivación:

Tabla 4. Diámetros de las tuberías seleccionadas para cada derivación

AREA	Q (l/s)	Ønominal (mm)
Zona de recepción de leche	0,68	25
Zona de producción	0,52	25
Caldera	0,80	32
Saladero	0,35	20
Zona de paletizador	0,17	15
Zona de oreo	0,20	15
Zona de antimoho	0,20	15
Secadero 1	0,40	20
Secadero 2	0,40	20
Camara de maduración	0,80	32
Zona de procesado de suero	0,40	20
Zonas comunes	0,20	15
Aseo y vestuario masculino	0,26	15
Aseo y vestuario femenino	0,29	20
Laboratorio	0,30	20
Taller	0,30	20
Acometida principal y tramo principal	6,27	80

Fuente: Elaboración propia

7.1.2. Pérdidas de carga

Las pérdidas de carga en tuberías de PE se obtienen también del ábaco universal de agua fría. Este ábaco se ha obtenido adaptando para la fórmula de Flamant un único coeficiente de rugosidad, sea cual sea el tipo de material de la tubería. Se muestran en la tabla a continuación las pérdidas de carga para cada sala o tramo.

Tabla 5. Pérdida de carga en las tuberías para cada tramo

AREA	Q (l/s)	PÉRDIDAS DE CARGA (m.c.a./m)
Zona de recepción de leche	0,68	0,12
Zona de producción	0,52	0,15
Caldera	0,80	0,12
Saladero	0,35	0,18
Zona de paletizador	0,17	0,30
Zona de oreo	0,20	0,27
Zona de antimoho	0,20	0,27
Secadero 1	0,40	0,17
Secadero 2	0,40	0,17
Camara de maduración	0,80	0,10
Zona de procesado de suero	0,40	0,17
Zonas comunes	0,20	0,27
Aseo y vestuario masculino	0,26	0,22
Aseo y vestuario femenino	0,29	0,20
Laboratorio	0,30	0,20
Taller	0,30	0,20
Acometida principal y tramo principal	5,47	0,037

Fuente: Elaboración propia

7.1.3. Comprobación de presiones

Tal y como establece el CTE para los aparatos habituales debe llegar una presión comprendida entre 100 y 500 kPa (entre 10,2 y 50,99 mca), mientras que a los calentadores debe llegar una presión entre 150 y 500 kPa (entre 15,3 y 50,99 mca).

La presión que llega a cada uno de los aparatos se calcula de la siguiente forma:

$$P_{\text{aparato}} = P_{\text{abastecimiento}} - \Delta H - h$$

Donde:

P_{aparato} : presión que llega a cada aparato de la sala

$P_{\text{abastecimiento}}$: presión de abastecimiento, que para nuestro caso es de 40 m.c.a.

ΔH : pérdidas de carga total en cada sala hasta el aparato

h : altura geométrica de la toma del aparato en m. Para estar del lado de la seguridad se tomará la del que este situado a mayor altura de la sala.

Dado que la presión de la red municipal de abastecimiento es inferior a la presión máxima que debe llegar al aparato y que todos éstos están situados a una altura superior

a la de captación, únicamente se realiza la comprobación de que se alcanza la presión mínima.

En la siguiente tabla aparece calculada la presión que llega a los aparatos de cada una de las salas:

Tabla 6. Presión que llega a los aparatos de cada sala

AREA	ΔH (m.c.a./m)	h (m)	P aparato (m.c.a.)
Zona de recepción de leche	0,12	3,0	36,88
Zona de producción	0,15	1,5	38,35
Caldera	0,12	2,0	37,88
Saladero	0,18	3,0	36,82
Zona de paletizador	0,30	1,0	38,70
Zona de oreo	0,27	4,0	35,73
Zona de antimoho	0,27	1,5	38,23
Secadero 1	0,17	4,0	35,83
Secadero 2	0,17	4,0	35,83
Camara de maduración	0,10	4,0	35,90
Zona de procesado de suero	0,17	1,5	38,33
Zonas comunes	0,27	1,2	38,53
Aseo y vestuario masculino	0,22	1,5	38,28
Aseo y vestuario femenino	0,20	1,5	38,30
Laboratorio	0,20	1,5	38,30
Taller	0,20	1,5	38,30

Fuente: Elaboración propia

Los valores de presión cumplen con lo establecido en la normativa.

7.2. Agua caliente sanitaria (ACS)

La instalación de fontanería de ACS se realizará a base de tubería de cobre. La unión entre tuberías y accesorios se realiza mediante la técnica de soldadura por fenómeno de capilaridad, aportando como metal estaño.

El diseño de la red de ACS será semejante a la del agua fría.

7.2.1. Diámetros

Para el cálculo de los diámetros de las derivaciones a cada sala y el de la tubería principal de ACS se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Se considera que todo el caudal de la derivación sale por el aparato más alejado (el de la tubería principal sale al final de la misma)
- La velocidad del agua en el interior de tuberías metálicas debe estar comprendidas entre 0,50 m/s y 2,00 m/s según el Documento Básico HS4 Salubridad.

Con estas velocidades recomendadas los diámetros mínimos y máximos se calcularían aplicando las velocidades mínima y máxima a la siguiente expresión:

$$D_{int} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}$$

Donde:

D_{int}: diámetro interior de la tubería

Q: caudal en m³/s que va a cada sala

v: velocidad del agua en el interior de la tubería (m/s)

En nuestro caso, fijamos la velocidad del agua en el interior de las tuberías en 1 m/s, calculando con la anterior expresión el diámetro interior para cada sala.

Para facilitar la ejecución de la instalación se procurará que el número de diámetros empleados sea el mínimo posible.

Teniendo en cuenta el criterio de velocidad elegida y los diámetros disponibles, en el siguiente cuadro aparecen los diámetros elegidos para cada derivación:

Tabla 7. Diámetros de las tuberías seleccionadas para cada derivación

ÁREA	Q (m ³ /s)	∅ interior (mm)	∅ nominal interior (mm)	∅ nominal exterior (mm)	Espesor (mm)
Zona de producción	0,0008	31,92	32	35	1,5
Zona de paletizador	0,0002	15,96	16	18	1
Zona de antimoho	0,0001	11,28	16	18	1
Zona de procesado de suero	0,0002	15,96	16	18	1
Zonas comunes	0,00003	6,18	10	12	1
Aseo y vestuario masculino	0,000165	14,49	16	18	1
Aseo y vestuario femenino	0,000165	14,49	16	18	1
Laboratorio	0,0002	15,96	16	18	1
Taller	0,0002	15,96	16	18	1
TUBERÍA PRINCIPAL	0,00206	51,21	63	64	0,5

Fuente: Elaboración propia

7.2.2. Pérdidas de carga

A continuación, se muestra el cálculo de la pérdida de carga en cada tramo de las conducciones de ACS. Para ello, se emplea la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$h = f \cdot \frac{L \cdot v^2}{D \cdot 2 \cdot g}$$

Donde:

h: pérdida de carga (m)

D int= diámetro mínimo interior de las tuberías de conducción (m)

g= aceleración de la gravedad (9,8 m2 /s)

f=factor de fricción (adimensional)

v= velocidad del fluido en el interior de la conducción (m/s)

El factor de fricción se establece a partir de la siguiente expresión:

$$f = \frac{0,25}{\left[\log_{10} \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$$

Donde:

f=factor de fricción (adimensional)

ε=rugosidad relativa de la conducción (4 · 10⁻⁷ m)

Re= número de Reynolds, que se expresa mediante la ecuación siguiente:

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu}$$

Donde:

ρ= densidad del fluido (consideramos la densidad del agua a 55 °C 986 kg/m3)

μ= viscosidad del fluido (5·10⁻⁴ Pa·s)

v= velocidad del fluido en el interior de la conducción (m/s)

D= diámetro interior de las tuberías de conducción

En la siguiente Tabla 8, se muestran los resultados obtenidos en cada tramo de la instalación. La longitud de cada uno de ellos se establece mayorada con el fin abarcar las pérdidas de carga que se producen a causa de los accesorios y accidentes de las tuberías y los ascensos verticales.

Tabla 8. Pérdidas de carga en cada tramo de la instalación de ACS

ÁREA		Q (m ³ /s)	Ø nominal interior (m)	Ø nominal exterior (m)	V (m/s)	L(m)	ΔH (m.c.a.)	ΔHtotal (m.c.a.)
Zona de producción	Derivación	0,0008	0,032	0,035	0,9947	51,2	1,60	1,96
	T. principal	0,00226	0,051	0,054	1,1063	17	0,36	

ÁREA		Q (m ³ /s)	Ø nominal interior (m)	Ø nominal exterior (m)	V (m/s)	L(m)	ΔH (m.c.a.)	ΔHtotal (m.c.a.)
Zona de paletizador	Derivación	0,0002	0,016	0,018	1,0000	12,6	0,93	2,01
	T. principal	0,00226	0,051	0,054	1,1063	50	1,07	
Zona de antimoho	Derivación	0,0001	0,011	0,015	1,0000	4,2	0,48	1,79
	T. principal	0,00226	0,051	0,054	1,1063	61	1,31	
Zona de procesado de suero	Derivación	0,0002	0,016	0,018	1,0000	23	1,71	1,88
	T. principal	0,00226	0,051	0,054	1,1063	8	0,17	
Zonas comunes	Derivación	0,00003	0,100	0,108	0,0038	3,7	0,00	2,42
	T. principal	0,00226	0,051	0,054	1,1063	113	2,42	
Aseo y vestuario masculino	Derivación	0,000165	0,016	0,018	0,8206	15,2	0,79	3,37
	T. principal	0,00226	0,051	0,054	1,1063	120	2,57	
Aseo y vestuario femenino	Derivación	0,000165	0,016	0,018	0,8206	8	0,42	0,82
	T. principal	0,00226	0,051	0,054	1,1063	18,6	0,40	
Laboratorio	Derivación	0,0002	0,016	0,018	1,0000	3,5	0,26	0,73
	T. principal	0,00226	0,051	0,054	1,1063	22	0,47	
Taller	Derivación	0,0002	0,016	0,018	1,0000	8,3	0,62	3,10
	T. principal	0,00226	0,051	0,054	1,1063	116	2,49	

Fuente: Elaboración propia

7.2.3. Comprobación de presiones

Tal y como ya se ha comentado anteriormente, el CTE establece que en los aparatos habituales el ACS debe llegar con una presión de 100 y 500 kPa (entre 10,2 y 50,99 m.c.a.). Al calentador le llega con una presión de entre 150 y 500 kPa.

Al igual que ocurría en la instalación de agua fría, únicamente será necesario realizar la comprobación de presión mínima ya que la presión de abastecimiento es de 40 m.c.a. (< 50,99 m.c.a.) y todos los aparatos se sitúan por encima del punto de toma. La expresión para calcular la presión que llega a los aparatos de cada una de las salas es la siguiente:

$$P_{\text{suministro}} = P_{\text{abastecimiento}} - \Delta H - h$$

Donde:

Paparato: presión que llega a cada aparato

Ptermo: presión que llega al termo calentador que se calculó en la instalación de agua fría

ΔH: pérdidas de carga desde el termo al último aparato de cada sala

h: altura geométrica de la toma del aparato en m. Se tomará la del que esté situado a mayor altura de la sala

Teniendo en cuenta esta expresión, en la tabla 9. Presión que llega a los aparatos, se calcula la presión a la que llega el ACS a los aparatos de cada una de las salas:

Tabla 9. Presión que llega a los aparatos

ÁREA	P abastecimiento (m.c.a.)	ΔH (m.c.a./m)	h (m)	P suministro (m.c.a.)
Zona de producción	40	1,96	1,50	36,54
Zona de paletizador		2,01	1,00	36,99
Zona de antimoho		1,79	1,50	36,71
Zona de procesado de suero		1,88	1,50	36,62
Zonas comunes		2,42	1,20	36,38
Aseo y vestuario masculino		3,37	1,50	35,13
Aseo y vestuario femenino		0,82	1,50	37,68
Laboratorio		0,73	1,50	37,77
Taller		3,10	1,50	35,40

Fuente: Elaboración propia

Como se puede comprobar, en todas las salas se cumple el requisito de presión mínimo para el aparato situado en posición más desfavorable.

8. Establecimiento del contador y el armario del contador general

El presente proyecto se dotara con un contador general único, el cual, de acuerdo con las disposiciones del CTE DB HS4, se establecerá un espacio determinado en función del diámetro nominal del contador.

Dado que el diámetro nominal del contador es de 80 mm, se dispondrá en una cámara de 2100 x 700 x 700 mm.

9. Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería se recogen detalladamente en el Real decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis y, particularmente, todo lo referido en su anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento se situarán en espacios que permitan la accesibilidad. Las tuberías se situarán en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

Además, se llevarán a cabo las medidas explicadas en la normativa HS-4 sobre mantenimiento y conservación de las instalaciones en cuanto a la interrupción del servicio y a la nueva puesta en servicio, si fuera preciso.

10. Resumen de la instalación de fontanería

En la siguiente tabla, se expone de manera resumida las características relativas a la instalación de fontanería de agua fría y ACS en cada uno de los tramos de la industria que la componen.

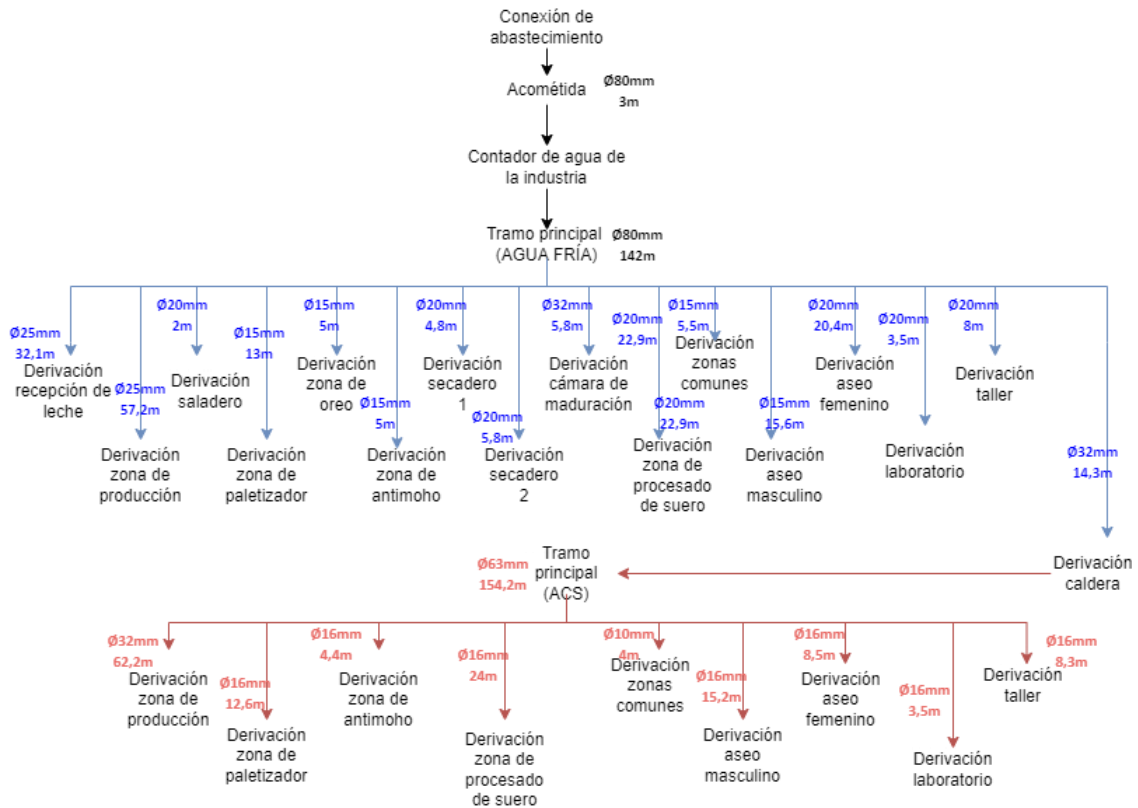
Tabla 10. Resumen de la instalación de fontanería

INSTALACIÓN DE AGUA FRIA			
AREA	CAUDAL POR AREA (l/s)	Ø NOMINAL (mm)	LONGITUD DEL TRAMO (m)
Acometida	5,470	80	3
Tramo principal	5,470	80	142
Derivación a caldera	0,800	32	14,3
Derivación recepción de leche	0,677	25	32,1
Derivación zona de producción	0,522	25	57,2
Derivación saladero	0,348	20	2
Derivación zona de paletizador	0,174	15	13
Derivación zona de oreo	0,200	15	5
Derivación zona de antimoho	0,200	15	5
Derivación secadero 1	0,400	20	4,8
Derivación secadero 2	0,400	20	5,8
Derivación camara de maduración	0,800	32	5,8
Derivación zona de procesado de suero	0,400	20	22,9
Derivación zonas comunes	0,200	15	5,5
Derivación aseo y vestuario masculino	0,255	15	15,6
Derivación aseo y vestuario femenino	0,290	20	20,4
Derivación laboratorio	0,300	20	3,5
Derivación taller	0,300	20	8
INSTALACIÓN DE ACS			
AREA	CAUDAL POR AREA (l/s)	Ø NOMINAL (mm)	LONGITUD DEL TRAMO (m)
Tramo principal	2,060	63	154,2
Derivación zona de producción	0,800	32	62,2
Derivación zona de paletizador	0,200	16	12,6
Derivación zona de antimoho	0,100	16	4,4
Derivación zona de procesado de suero	0,200	16	24
Derivación zonas comunes	0,030	10	4

Derivación aseo y vestuario masculino	0,165	16	15,2
Derivación aseo y vestuario femenino	0,165	16	8,5
Derivación laboratorio	0,200	16	3,5
Derivación taller	0,200	16	8,3

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra un esquema de los tramos y las derivaciones de ambas instalaciones de fontanería (Ilustración 1).



DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 7. Ingeniería de las obras Subanejo 7.8. Instalación de electrificación

Índice

1. Objeto.....	1
2. Normativa aplicada.....	1
3. Descripción de la instalación.....	1
4. Necesidades eléctricas de la instalación.....	2
4.1. Necesidades del alumbrado interior.....	2
4.2. Necesidades del alumbrado exterior.....	5
4.3. Necesidades de fuerza.....	5
4.4. Necesidades totales.....	7
5. Circuitos.....	8
5.1. Requerimientos de potencia.....	14
5.2. Intensidad de corriente.....	20
5.3. Cálculo y dimensionado de la instalación eléctrica.....	25
5.3.1. Instalación de enlace.....	27
5.3.2. Cuadros de distribución.....	30
5.3.3. Circuitos y conductores.....	34
6. Sistemas de protección a baja tensión.....	41
6.1. Protección contra los contactos directos e indirectos.....	41
6.2. Toma a tierra.....	41
6.3. Protección contra sobreintensidades.....	42
6.4. Protección contra sobretensiones.....	45
6.5. Protección contra contactos.....	46
7. Resumen y conclusiones.....	46

1. Objeto

El presente apartado tiene por objeto el cálculo y dimensionado de la instalación eléctrica de la quesería.

La instalación se diseñará conforme a lo dispuesto en el REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión) y sus correspondientes ITC (Instrucciones Técnicas Complementarias), aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

2. Normativa aplicada

La instalación eléctrica deberá llevarse a cabo de acuerdo con la legislación vigente, la cual se detalla a continuación.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas Tecnológicas de la Edificación:
 - NTE-IEB: instalaciones eléctricas de baja tensión.
 - NTE-IEP: instalaciones eléctricas de puesta a tierra.
 - NTE-IEI: instalaciones eléctricas de alumbrado interior.
- UNE-HD 60364-5-52:2014. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 60364-4-43. Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE-HD 60364-5-54:2015. Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-6-2:2005: Aparatación de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60947-2:2005 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- UNE-EN 60947-3:2009: Aparatación de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

3. Descripción de la instalación

Con el fin de satisfacer las necesidades eléctricas de la planta, se establece una tensión de servicio trifásica de 400/230 V, con tres fases activas, conductor neutro y conductor de puesta a tierra. La frecuencia será de 50 Hz.

La instalación a proyectar objeto el cálculo de una línea subterránea de B.T desde el punto de acometida hasta la industria.

La red general de distribución debe dotar a la industria de:

- Iluminación para todas las dependencias que conforman la industria.

- Suministro de fuerza para cualquier elemento que participe en el desarrollo industrial.
- Instalación de puesta a tierra de las masas.

Así mismo, cualquier instalación eléctrica debe contar con los siguientes elementos:

- Acometida: El suministro de energía parte de la red, propiedad de la empresa suministradora hasta el CGPM. La acometida será subterránea de tipo trifásico.
- Cuadro general de protección y mando (CGPM): aloja los elementos de protección de la línea repartidora y señala el inicio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios. Estará situado en la fachada del edificio.
- Cuadro general de distribución (CGD): Distribuye y protege las líneas de las instalaciones interiores. Posee un interruptor de control de potencia que protege la línea de suministro general, un interruptor diferencial que protege los contactos y un pequeño interruptor automático para cada circuito interior.
- Línea de reparto: Son líneas constituidas por un conductor de fase, uno neutro y uno de protección (monofásicas) o tres de fase, uno neutro y uno de protección (trifásicas), que enlazan el CGD con los cuadros secundarios.

4. Necesidades eléctricas de la instalación

4.1. Necesidades del alumbrado interior

En la Tabla, se muestran las necesidades eléctricas del alumbrado interior de cada área de la industria.

Tabla 1. Necesidades eléctricas del alumbrado interior y de emergencia de cada área de la industria

Área	Elementos	Nº de luminarias	Potencia/ud (W)	Potencia total
Acondicionamiento	Luminaria	4	73,6	294,4
	Luminaria con batería	2	73,6	147,2
Almacén antimoho	Luminaria	3	18,8	56,4
Almacén de materias auxiliares	Luminaria	2	73,6	147,2
	Luminaria con batería	1	73,6	73,6
Almacén de materias primas	Luminaria	1	30,5	30,5
	Luminaria con batería	1	30,5	30,5
Zona de antimoho	Luminaria	2	73,6	147,2
	Luminaria con batería	1	73,6	73,6
Área de recepción	Luminaria	3	73,6	220,8
	Luminaria con batería	4	73,6	294,4
Aseo femenino	Luminaria	5	18,8	94

Área	Elementos	Nº de luminarias	Potencia/ud (W)	Potencia total
Aseo masculino	Luminaria con batería	1	18,8	18,8
	Luminaria	5	18,8	94
	Luminaria con batería	1	18,8	18,8
Botiquín	Luminaria	2	30,5	61
	Luminaria con batería	1	30,5	30,5
Caldera 1	Luminaria	1	18,8	18,8
	Luminaria con batería	1	18,8	18,8
Caldera 2	Luminaria	1	18,8	18,8
	Luminaria con batería	1	18,8	18,8
CIP	Luminaria	2	30,5	61
	Luminaria con batería	1	30,5	30,5
Cuarto de limpieza	Luminaria	2	18,8	37,6
Cubas	Luminaria	4	73,6	294,4
	Luminaria con batería	2	73,6	147,2
Escaleras 1	Luminaria	1	73,6	73,6
Escaleras 2	Luminaria	1	73,6	73,6
Expedición	Luminaria	4	73,6	294,4
	Luminaria con batería	4	73,6	294,4
Laboratorio	Luminaria	2	73,6	147,2
	Luminaria con batería	1	73,6	73,6
Local equipos	Luminaria	1	30,5	30,5
	Luminaria con batería	1	30,5	30,5
Cámara de maduración	Luminaria	6	73,6	441,6
	Luminaria con batería	4	73,6	294,4
Oficina de recepción	Luminaria	3	32,5	97,5
	Luminaria con batería	2	32,5	65
Oficina de suero	Luminaria	2	32,5	65

Área	Elementos	Nº de luminarias	Potencia/ud (W)	Potencia total
	Luminaria con batería	1	32,5	32,5
Oficina de producción	Luminaria	4	73,6	294,4
Cámara de oreo	Luminaria	4	30,5	122
Planta de osmosis	Luminaria	1	73,6	73,6
	Luminaria con batería	1	73,6	73,6
Zona de paletizador	Luminaria	1	73,6	73,6
	Luminaria con batería	2	73,6	147,2
Pasillos a fermentos	Luminaria	4	32,5	130
	Luminaria	2	30,5	61
Pasillo almacén	Luminaria con batería	2	30,5	61
	Luminaria	5	30,5	152,5
Pasillo entrada	Luminaria con batería	3	30,5	91,5
	Luminaria	39	30,5	1189,5
Pasillo planta 1	Luminaria con batería	11	30,5	335,5
	Luminaria	4	73,6	294,4
Pasillo planta 2	Luminaria con batería	2	73,6	147,2
	Luminaria	8	73,6	588,8
Prensas	Luminaria con batería	4	73,6	294,4
	Luminaria	9	30,5	274,5
Saladero	Luminaria con batería	1	30,5	30,5
	Luminaria	15	30,5	457,5
Secadero 1	Luminaria con batería	2	30,5	61
	Luminaria	4	73,6	294,4
Secadero 2	Luminaria con batería	1	73,6	73,6
	Luminaria	4	73,6	294,4
Zona de suero	Luminaria con batería	3	73,6	220,8

Área	Elementos	Nº de luminarias	Potencia/ud (W)	Potencia total
Taller	Luminaria	7	30,5	213,5
	Luminaria con batería	1	30,5	30,5
Comedor	Luminaria	4	73,6	294,4
Oficina dirección	Luminaria	3	73,6	220,8
Sala de reuniones	Luminaria	4	73,6	294,4
TOTAL				11.383,1

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Dialux

Sumando una necesidad de potencia de 11.383,1 W.

4.2. Necesidades del alumbrado exterior

Tabla 2. Necesidades eléctricas del alumbrado exterior

Área	Elementos	Nº de luminarias	Potencia/ud (W)	Potencia total
Zona norte	Luminaria	4	87	348
Zona sur	Luminaria	4	87	348
Zona este	Luminaria	10	87	870
Zona oeste	Luminaria	10	87	870
TOTAL				2436

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Dialux

4.3. Necesidades de fuerza

En el presente apartado se recogen las necesidades de fuerza, tanto monofásica como trifásica de los diferentes elementos de la planta

Tabla 3. Necesidades eléctricas de fuerza de cada área de la industria

Áreas	Elementos	Nº de elementos	Potencia /ud (kW)	Potencia (kW)	Tensión (V)
Descarga de leche	Bombas de descarga	3	0,26	0,78	400
	Tanques de recepción	2	0,75	1,5	400
Laboratorio	Frigorífico	1	0,35	0,35	230
	Enchufes	4	2	8	230
Tratamiento de la leche	Bomba de TR a higienizadora	1	0,5	0,5	400
	Higienizadora	1	55	55	400

Áreas	Elementos	Nº de elementos	Potencia /ud (kW)	Potencia (kW)	Tensión (V)
	Enfriador de placas	1	7,5	7,5	400
	Tanques de almacenamiento	3	1,2	3,6	400
	Bombas de TC a pasteurizador	3	0,8	2,4	400
Oficina de recepción y suero	Enchufes	5	2	10	230
	Pasteurizador	1	25	25	400
		Liras	2	2	
		Bombas de cuajada	4	4	
	Conjunto de cubas y sus bombas	Bombas de suero	7,5	7,5	400
		Bombas del CIP	7,5	7,5	
	Frigorifico	1	0,35	0,35	230
	Desuerador	1	0,75	0,75	400
		Giro	4	4	
		Agitador	0,75	0,75	
	Llenadora	Bomba de suero	11	11	400
	Cintas de sala	1	0,75	0,75	400
	Ponetapas	1	3	3	400
	Prensas (cada bloque)	5	4	20	400
	Quita tapas	1	3	3	400
	Desmoldeo	1	3	3	400
	Lavamoldes	1	3	3	400
	Enchufes	2	2	4	230
Oficinas de producción	Enchufes	6	2	12	230
	Tanques	3	0,5	1,5	400
	Filtro de diatomeas	1	25	25	400
	Lavadora de cajas	1	3	3	400
Paletizador	Paletizadora (cargador)	1	30	30	400
	Camara de oreo (equipo de refrigeración)	1	60	60	400
	Paletizadora (descargador)	1	18	18	400
	Paletizadora (cargador)	1	30	30	400
	Cintas y antimoho de inmersión	1	0,75	0,75	400
Secaderos	Camaras de secado (equipo de refrigeración)	2	60	120	400

Áreas	Elementos	Nº de elementos	Potencia /ud (kW)	Potencia (kW)	Tensión (V)
Maduración	Camara de maduración (equipo de refrigeración)	1	60	60	400
	Paletizadora (descargador)	1	18	18	400
Acondicionamiento	Paletizadora (cargador)	1	30	30	400
	Envasadora	1	5	5	400
	Rayos X	1	8	8	400
	Etiquetadora	1	2	2	400
	Bombas a tanque de suero bruto	1	5	5	400
Zona de suero	Tanque de suero bruto	1	1	1	400
	Separador centrifugo	1	45	45	400
	Desnatadora	1	55	55	400
	Tanque de nata	1	0,2	0,2	400
	Tanque de suero desnatado	1	0,8	0,8	400
	Planta de concentración	1	190	190	400
	Tanque de suero final	1	2,2	2,2	400
	Bombas de zona de suero	5	4	20	400
Expedición de suero	Bombas de expedición de suero	1	7,5	7,5	400
Pasillos	Cargadores de carretillas y traspaletas	4	2	8	400
Almacen de materias primas	Arcon congelador	3	0,6	1,8	230
Taller	Enchufes	4	2	8	230
Compresor	Compresor	1	12	12	400
Caldera	Caldera	1	24	24	400
Oficinas de dirección	Enchufes	5	2	10	230
	Frigorifico	1	0,35	0,35	230
Comedor	Enchufes	2	2	4	230
	Enchufes	2	2	4	230
Vestuario masculino	Enchufes	2	2	4	230
Vestuario femenino	Enchufes	2	2	4	230

Fuente: Elaboración propia

4.4. Necesidades totales

De acuerdo con lo expuesto hasta el momento, se procede a la síntesis de las necesidades eléctricas de la planta.

Dado que el funcionamiento de los diferentes elementos no se da de forma simultánea, calculamos las necesidades de fuerza de los equipos que trabajan simultáneamente se establece un factor. En el caso de los equipos de procesado sí que funcionarán a la vez, por lo que este factor será 1.

Tabla 4. Necesidades eléctricas máximas

Elementos	Tensión (V)	Potencia (W)	Potencia simultanea (W)
Iluminación	230	13.819	11.055
Circuitos de fuerza monofásica	230	53.276	42.621
Circuitos de fuerza trifásica	400	820.802	466.642
TOTAL			520.318

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, se contratará una potencia total en la industria de 520,318 kW.

5. Circuitos

Los circuitos de la instalación eléctrica se reparten en 15 cuadros diferentes: el principal (correspondiente con el CGMP) y 14 cuadros de distribución secundarios.

Tabla 5. Definición de circuitos y organización del cuadro principal

Código	Diferencial	Descripción
CP C1	1	CS1 (Descarga de leche, laboratorio y expedición de suero)
CP C2	2	CS2 (Higienización de la leche y oficinas de recepción)
CP C3	3	CS3 (Área de producción)
CP C4	4	CS4 (Saladero, paletizador, zona de antimoho)
CP C5	5	CS5 (Cámara de oreo y maduración)
CP C6	6	CS6 (Secaderos)
CP C7	7	CS7 (Zona de acondicionamiento)
CP C8	8	CS8 (Zona de suero)
CP C9	9	CS9 (Pasillos y taller)
CP C10	10	CS10 (Zonas comunes)

Código	Diferencial	Descripción
CP C11	11	Almacén de materias primas
CP C12	12	Compresor
CP C13	13	Caldera
CP C14	14	CS11 Iluminación este
CP C15	15	CS12 Iluminación oeste
CP C16	16	CS13 Iluminación zonas comunes
CP C17	17	CS14 Iluminación exterior

Tabla 6 . Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 1.

Código	Diferencial	Descripción
CS1 C18		Bombas de descarga
CS1 C19	1	Tanque de recepción
CS1 C20		TC monofásico
CS1 C21		Bombas de expedición de suero

Tabla 7. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 2.

Código	Diferencial	Descripción
CS2 C22		Bomba de TR a higienizadora
CS2 C23		Higienizadora
CS2 C24	1	Enfriador de placas
CS2 C25		Tanques de almacenamiento
CS2 C26		Bombas de TC a pasteurizador
CS2 C27		TC monofásico

Tabla 8. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 3.

Código	Diferencial	Descripción
CS3 C28		Pasteurizador
CS3 C29	1	Conjunto de cubas y sus bombas
CS3 C30		Desuerador
CS3 C31		Llenadora
CS3 C32		Cintas de sala
CS3 C33	2	Ponetapas
CS3 C34		Prensas (cada bloque)
CS3 C35		Quita tapas
CS3 C36	3	Desmoldeo
CS3 C37		Lavamoldes
CS3 C38		TC monofásico

Tabla 9. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 4.

Código	Diferencial	Descripción
CS4 C39	1	Tanques
CS4 C40		Filtro de diatomeas
CS4 C41		Lavadora de cajas
CS4 C42	2	Paletizadora
CS4 C43		Paletizadora
CS4 C44		Cintas y antimoho de inmersión

Tabla 10. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 5.

Código	Diferencial	Descripción
CS5 C45	1	Camara de oreo (equipo de refrigeración)

CS5 C46	2	Camara de maduración (equipo de refrigeración)
---------	---	--

Tabla 11. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 6.

Código	Diferencial	Descripción
CS6 C47	1	Camara de secado (equipo de refrigeración)
CS6 C48	2	Camara de secado (equipo de refrigeración)

Tabla 12. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 7.

Código	Diferencial	Descripción
CS7 C49		Paletizadora
CS7 C50	1	Envasadora
CS7 C51		Rayos X
CS7 C52		Etiquetadora

Tabla 13. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 8.

Código	Diferencial	Descripción
CS8 C53		Bombas a tanque de suero bruto
CS8 C54	1	Tanque de suero bruto
CS8 C55		Separador centrifugo
CS8 C56		Desnatadora
CS8 C57	2	Tanque de nata
CS8 C58		Tanque de suero desnatado
CS8 C59	3	Planta de concentración
CS8 C60	4	Tanque de suero final
CS8 C61		Bombas de zona de suero

Tabla 14. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 9.

Código	Diferencial	Descripción
CS9 C62		Cargadores de carretillas y traspaletas
CS9 C63	1	TC monofásico
CS9 C64		Caldera oficinas

Tabla 15. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 10.

Código	Diferencial	Descripción
CS10 C65		TC monofásico (oficinas)
CS10 C66	1	TC monofásico (comedor)
CS10 C67		TC monofásico (vestuario masculino)
CS10 C68		TC monofásico (vestuario femenino)

Tabla 16. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 11.

Código	Diferencial	Descripción
CS11 C69		Iluminación secadero 2
CS11 C70		Iluminación cámara de maduración
CS11 C71	1	Iluminación área de acondicionamiento
CS11 C72		Iluminación zona de expedición
CS11 C73		Iluminación zona de suero
CS11 C74		Iluminación local de quipos
CS11 C75		Iluminación oficina de recepción
CS11 C76	2	Iluminación oficina de suero
CS11 C77		Iluminación zona de osmosis
CS11 C78		Iluminación del CIP

Tabla 17. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 12.

Código	Diferencial	Descripción
CS12 C79		Iluminación área de recepción
CS12 C80		Iluminación laboratorio
CS12 C81	1	Iluminación pasillo de almacén, fermentos, materias primas y caldera 2
CS12 C82		Iluminación almacén de materias auxiliares
CS12 C83		Iluminación oficina de producción
CS12 C84		Iluminación zona de cubas
CS12 C85		Iluminación zona de prensas
CS12 C86	2	Iluminación zona de saladero y paletizador
CS12 C87		Iluminación cámara de oreo y zona de antimoho
CS12 C88		Iluminación secadero 1

Tabla 18. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 13.

Código	Diferencial	Descripción
CS13 C89		Iluminación botiquin y pasillo de entrada
CS13 C90		Iluminación escaleras 1 y 2 y almacén de antimoho
CS13 C91	1	Iluminación aseo femenino, masculino, sala de limpieza
CS13 C92		Iluminación pasillos del interior de la planta
CS13 C93		Iluminación comedor
CS13 C94	2	Iluminación oficinas de la segunda planta
CS13 C95		Iluminación taller y caldera 1

Tabla 19. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 14.

Código	Diferencial	Descripción
CS14 C96	1	Iluminación zona norte
CS14 C97		Iluminación zona este
CS14 C98		Iluminación zona oeste
CS14 C99		Iluminación zona sur

Todos los conductores de la instalación eléctrica serán de cobre. Tanto el cableado como las canaletas o tubos estarán libres de halógenos, no serán propagadores de llama y tendrán una emisión reducida de humos y gases tóxicos y/o corrosivos.

5.1. Requerimientos de potencia

Una vez establecidos los circuitos que compondrán la instalación eléctrica de la planta, se recogen las potencias requeridas en los secundarios y en el cuadro principal, respectivamente.

Tabla 20. Potencia requerida en los diferentes circuitos del cuadro secundario 1 y total.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS1 C18	Bombas de descarga	780	400
CS1 C19	Tanque de recepción	1500	400
CS1 C20	TC monofásico	8350	230
CS1 C21	Bombas de expedición de suero	7500	400
TOTAL		18130	

Tabla 21. Potencia requerida en los diferentes circuitos del cuadro secundario 2 y total.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS2 C22	Bomba de TR a higienizadora	500	400
CS2 C23	Higienizadora	55000	400
CS2 C24	Enfriador de placas	7500	400
CS2 C25	Tanques de almacenamiento	3600	400

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS2 C26	Bombas de TC a pasteurizador	2400	400
CS2 C27	TC monofásico	8350	230
TOTAL		27.850	

Tabla 22. Potencia requerida en los diferentes circuitos del cuadro secundario 3 y total.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS3 C28	Pasteurizador	25000	400
CS3 C29	Conjunto de cubas y sus bombas	21000	400
CS3 C30	Desuerador	750	400
CS3 C31	Llenadora	15750	400
CS3 C32	Cintas de sala	750	400
CS3 C33	Ponetapas	3000	400
CS3 C34	Prensas (cada bloque)	20000	400
CS3 C35	Quita tapas	3000	400
CS3 C36	Desmoldeo	3000	400
CS3 C37	Lavamoldes	3000	400
CS3 C38	TC monofásico	4350	230
TOTAL		99.600	

Tabla 23. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 4.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS4 C39	Tanques	1500	400
CS4 C40	Filtro de diatomeas	25000	400
CS4 C41	Lavadora de cajas	3000	400
CS4 C42	Paletizador	17800	400

CS4 C43	Paletizador	17800	400
CS4 C44	Cintas y antimoho de inmersión	750	400
TOTAL		65.850	

Tabla 24. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 5.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS5 C45	Camara de oreo (equipo de refrigeración)	60000	400
CS5 C46	Camara de maduración (equipo de refrigeración)	60000	400
TOTAL		120.000	

Tabla 25. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 6.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS6 C47	Camara de secado (equipo de refrigeración)	60000	400
CS6 C48	Camara de secado (equipo de refrigeración)	60000	400
TOTAL		120.000	

Tabla 26. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 7.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS7 C49	Paletizadora	17800	400
CS7 C50	Envasadora	5000	400
CS7 C51	Rayos X	8000	400
CS7 C52	Etiquetadora	2000	400
TOTAL		32.800	

Tabla 27. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 8.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS8 C53	Bombas a tanque de suero bruto	5000	400
CS8 C54	Tanque de suero bruto	1000	400
CS8 C55	Separador centrifugo	45000	400
CS8 C56	Desnatadora	55000	400
CS8 C57	Tanque de nata	200	400
CS8 C58	Tanque de suero desnatado	800	400
CS8 C59	Planta de concentración	190000	400
CS8 C60	Tanque de suero final	2200	400
CS8 C61	Bombas de zona de suero	20000	400
TOTAL		319.200	

Tabla 46 . Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 9.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS9 C62	Cargadores de carretillas y traspaletas	8000	400
CS9 C63	TC monofásico (taller)	8000	230
CS9 C64	Caldera oficinas	323	230
TOTAL		16.000	

Tabla 28. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 10.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS10 C65	TC monofásico (oficinas)	10000	230
CS10 C66	TC monofásico (comedor)	4350	230

CS10 C67	TC monofásico (vestuario masculino)	4000	230
CS10 C68	TC monofásico (vestuario femenino)	4000	230
TOTAL		22.350	

Tabla 29. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 11.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS11 C69	Iluminación secadero 2	368	230
CS11 C70	Iluminación cámara de maduración	736	230
CS11 C71	Iluminación área de acondicionamiento	441,6	230
CS11 C72	Iluminación zona de expedición	588,8	230
CS11 C73	Iluminación zona de suero	515,2	230
CS11 C74	Iluminación local de quipos	61	230
CS11 C75	Iluminación oficina de recepción	162,5	230
CS11 C76	Iluminación oficina de suero	97,5	230
CS11 C77	Iluminación zona de osmosis	147,2	230
CS11 C78	Iluminación del CIP	91,5	230
TOTAL		3.209,3	

Tabla 30. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 12.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS12 C79	Iluminación área de recepción	162,5	230
CS12 C80	Iluminación laboratorio	220,8	230
CS12 C81	Iluminación pasillo de almacén, fermentos,	350,6	230

	materias primas y caldera 2				
CS12 C82	Iluminación almacén de materias auxiliares			220,8	230
CS12 C83	Iluminación oficina de producción			294,4	230
CS12 C84	Iluminación zona de cubas			441,7	230
CS12 C85	Iluminación zona de prensas			883,2	230
CS12 C86	Iluminación zona de saladero y paletizador			525,8	230
CS12 C87	Iluminación cámara de oreo y zona de antimoho			342,2	230
CS12 C88	Iluminación secadero 1			518,5	230
TOTAL				3.960,5	

Tabla 31. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 13.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS13 C89	Iluminación botiquin y pasillo de entrada	335,5	230
CS13 C90	Iluminación escaleras 1 y 2 y almacén de antimoho	368	230
CS13 C91	Iluminación aseo femenino, masculino, sala de limpieza	225,5	230
CS13 C92	Iluminación pasillos del interior de la planta	1966,6	230
CS13 C93	Iluminación comedor	294,4	230
CS13 C94	Iluminación oficinas de la segunda planta	515,2	230
CS13 C95	Iluminación taller y caldera 1	281,6	230

TOTAL	3.986,8
--------------	----------------

Tabla 32. Definición de circuitos y organización en el cuadro secundario 14.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
CS14 C96	Iluminación zona norte	348	230
CS14 C97	Iluminación zona este	348	230
CS14 C98	Iluminación zona oeste	870	230
CS14 C99	Iluminación zona sur	870	230
TOTAL		2.436	

5.2. Intensidad de corriente

Una vez conocida la potencia activa de los diferentes circuitos se procede al cálculo de la intensidad de diseño para cada uno de ellos, para lo cual se requiere también del factor de potencia ($\cos \varphi$) de cada uno. A partir de este valor, se determinarán las secciones necesarias.

Para el cálculo de la intensidad para corriente alterna monofásica se emplea la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{U' \times \cos \varphi}$$

Donde:

- I: intensidad de corriente (A).
- U': tensión de fase (V).
- $\cos \varphi$: factor de potencia (0,9).
- P: potencia activa (W).

En el caso de la corriente alterna trifásica, la expresión empleada será la siguiente:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

Donde:

- I: intensidad (A).
- U: tensión de línea (V).

- $\text{Cos } \varphi$: factor de potencia (0,8).
- P: potencia activa (W).

De acuerdo con las expresiones expuestas, en la tabla se recogen los valores de los diferentes términos y la intensidad para cada uno de los circuitos de la instalación.

Tabla 33. Intensidad de los circuitos de la instalación.

Código	P(W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CP C1	18130	400	0,8	32,71
CP C2	27850	400	0,8	50,25
CP C3	99600	400	0,8	171,85
CP C4	65850	400	0,8	179,70
CP C5	120000	400	0,8	216,51
CP C6	120000	400	0,8	216,51
CP C7	32800	400	0,8	59,17
CP C8	319200	400	0,8	575,91
CP C9	16323	400	0,8	29,45
CP C10	22350	230	0,9	107,97
CP C11	1800	230	0,9	8,70
CP C12	22000	400	0,8	39,69
CP C13	8421,8	400	0,8	15,19
CP C14	3209,3	230	0,9	15,50
CP C15	3960,5	230	0,9	19,13
CP C16	3986,8	230	0,9	19,26
CP C17	2436	230	0,9	11,76
CS1 C18	780	400	0,8	1,41

Código	P(W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS1 C19	1500	400	0,8	2,71
CS1 C20	8350	230	0,9	40,34
CS1 C21	7500	400	0,8	13,53
CS2 C22	500	400	0,8	0,90
CS2 C23	55000	400	0,8	99,23
CS2 C24	7500	400	0,8	13,53
CS2 C25	3600	400	0,8	6,50
CS2 C26	2400	400	0,8	4,33
CS2 C27	8350	230	0,9	40,34
CS3 C28	25000	400	0,8	45,11
CS3 C29	21000	400	0,8	37,89
CS3 C30	750	400	0,8	1,35
CS3 C31	15750	400	0,8	28,42
CS3 C32	750	400	0,8	1,35
CS3 C33	3000	400	0,8	5,41
CS3 C34	20000	400	0,8	36,08
CS3 C35	3000	400	0,8	5,41
CS3 C36	3000	400	0,8	5,41
CS3 C37	3000	400	0,8	5,41
CS3 C38	4350	230	0,9	21,01
CS4 C39	1500	400	0,8	2,71

Código	P(W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS4 C40	25000	400	0,8	45,11
CS4 C41	3000	400	0,8	5,41
CS4 C42	17800	400	0,8	32,12
CS4 C43	17800	400	0,8	32,12
CS4 C44	750	400	0,8	1,35
CS5 C45	60000	400	0,8	108,25
CS5 C46	60000	400	0,8	108,25
CS6 C47	60000	400	0,8	108,25
CS6 C48	60000	400	0,8	108,25
CS7 C49	17800	400	0,8	32,12
CS7 C50	5000	400	0,8	9,02
CS7 C51	8000	400	0,8	14,43
CS7 C52	2000	400	0,8	3,61
CS8 C53	5000	400	0,8	9,02
CS8 C54	1000	400	0,8	1,80
CS8 C55	45000	400	0,8	81,19
CS8 C56	55000	400	0,8	99,23
CS8 C57	200	400	0,8	0,36
CS8 C58	800	400	0,8	1,44
CS8 C59	190000	400	0,8	342,80
CS8 C60	2200	400	0,8	3,97

Código	P(W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS8 C61	20000	400	0,8	36,08
CS9 C62	8000	400	0,8	14,43
CS9 C63	8000	230	0,9	38,65
CS9 C64	323	230	0,9	1,56
CS10 C56	10000	230	0,9	48,31
CS10 C66	4350	230	0,9	21,01
CS10 C67	4000	230	0,9	19,32
CS10 C68	4000	230	0,9	19,32
CS11 C69	368	230	0,9	1,78
CS11 C70	736	230	0,9	3,56
CS11 C71	441,6	230	0,9	2,13
CS11 C72	588,8	230	0,9	2,84
CS11 C73	515,2	230	0,9	2,49
CS11 C74	61	230	0,9	0,29
CS11 C75	162,5	230	0,9	0,79
CS11 C76	97,5	230	0,9	0,47
CS11 C77	147,2	230	0,9	0,71
CS11 C78	91,5	230	0,9	0,44
CS12 C79	162,5	230	0,9	0,79
CS12 C80	220,8	230	0,9	1,07
CS12 C81	350,6	230	0,9	1,69

Código	P(W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS12 C82	220,8	230	0,9	1,07
CS12 C83	294,4	230	0,9	1,42
CS12 C84	441,7	230	0,9	2,13
CS12 C85	883,2	230	0,9	4,27
CS12 C86	525,8	230	0,9	2,54
CS12 C87	342,2	230	0,9	1,65
CS12 C88	518,5	230	0,9	2,50
CS13 C89	335,5	230	0,9	1,62
CS13 C90	368	230	0,9	1,78
CS13 C91	225,5	230	0,9	1,09
CS13 C92	1966,6	230	0,9	9,50
CS13 C93	294,4	230	0,9	1,42
CS13 C94	515,2	230	0,9	2,49
CS13 C95	281,6	230	0,9	1,36
CS14 C96	348	230	0,9	1,68
CS14 C97	348	230	0,9	1,68
CS14 C98	870	230	0,9	4,20
CS14 C99	870	230	0,9	4,20

5.3. Cálculo y dimensionado de la instalación eléctrica

Conociendo la descripción general de la instalación eléctrica, la organización de los diferentes circuitos, los requerimientos de potencia y la intensidad de diseño de cada circuito se procede a realizar el dimensionamiento de los principales elementos que componen la instalación del proyecto.

Debido a que las tablas presentes en el REBT están definidas para unas condiciones determinadas, se emplearán, sobre las intensidades calculadas, una serie de factores de corrección de acuerdo con las características del proyecto de acuerdo con la siguiente expresión:

$$I_D = \frac{I}{\text{Coef. corrección}}$$

Donde:

- I: intensidad (A).
- I D : intensidad de diseño.

A continuación, conforme con la intensidad de diseño obtenida, se procede a la selección de la sección del cable de forma que se pueda asegurar que el conductor no supera la máxima temperatura de servicio de los materiales de aislamiento cuando trabaja a plena carga.

Seguidamente, procede llevar a cabo el cálculo “a caída de tensión”, mediante el cual se pretende asegurar que la caída de tensión de los circuitos cumple de acuerdo con los requerimientos expuestos en el REBT.

Para llevar a cabo este cálculo se emplea la siguiente expresión en corriente alterna monofásica:

$$e = \frac{2 \times L \times P}{\gamma \times s \times U'}$$

Donde:

- e: caída de tensión (V).
- L: longitud (m).
- P: potencia activa (W).
- γ : conductividad
- s: sección nominal (mm²).
- U': tensión de fase (V).

En el caso de la corriente alterna trifásica, la expresión será la siguiente:

$$e = \frac{L \times P}{\gamma \times s \times U}$$

Donde:

- e: caída de tensión (V).
- L: longitud (m).
- P: potencia activa (W).
- γ : conductividad
- s: sección nominal (mm²).
- U: tensión de línea (V).

5.3.1. Instalación de enlace

Las exigencias de la derivación individual se corresponden con las indicadas en la ITC-BT-15 de "Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales". De acuerdo con esto, la caída de tensión en la derivación individual debe ser de un 1,50% para suministro de un único usuario.

Para la determinación de la intensidad de diseño que deben soportar los conductores y que, por lo tanto, condicionará su sección, se procede de la siguiente manera:

$$\text{La intensidad teórica trifásica necesaria: } I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{466642}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} = 841,92 \text{ A}$$

$$\text{La intensidad teórica monofásica necesaria: } I = \frac{P}{U \times \cos \varphi} = \frac{53676}{230 \times 0,9} = 259,3 \text{ A}$$

La instalación de enlace al tratarse de corriente trifásica + neutro, calculamos el total de intensidad necesaria como trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{520318}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} = 938,77 \text{ A}$$

Donde:

- I: intensidad (A).
- U = tensión de línea (V).
- $\cos \varphi$: factor de potencia.
- P: potencia activa (W).

A esta intensidad se le deben aplicar una serie de factores de corrección con el fin de adaptar los datos tabulados para unas condiciones estándar, a las condiciones del proyecto. Estos factores serán:

- Corrección por temperatura: 20,8°C en agosto y aislamiento XLPE → 1,04.
- Corrección por agrupamiento: circuito único en el interior de una envolvente protectora (tubo) → 1.

En consecuencia, se procede a establecer la intensidad de diseño:

$$I_D = \frac{I}{\text{coef. correc}} = \frac{938,77}{1,04 \times 1} = 902,66 \text{ A}$$

Donde:

- I_D : intensidad de diseño (A).

De acuerdo con las intensidades admisibles para cables de cobre detalladas en la Ilustración 1, tomando cables unipolares con aislamiento de XLPE, se selecciona la sección del conductor.

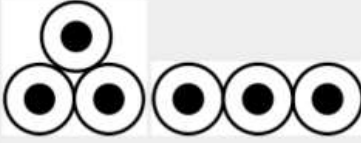
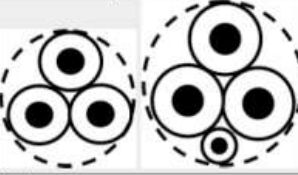
Sección nominal mm ²	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	Tipo de aislamiento					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Ilustración 1. Intensidades admisibles (A) en cables de cobre a temperatura del suelo de 25°C, profundidad de 0,70 m y resistividad de 1 K x m/W, según el tipo de cable y la naturaleza del aislamiento.

Fuente. R.E.B.T.

Para corroborar la validez de la sección escogida se procede al cálculo de la “comprobación a caída de tensión”, para lo cual se emplea la expresión mencionada anteriormente.

Se establecen los siguientes valores de cálculo:

- Longitud del conductor: 20 m.
- Conductividad del cobre (90°C): 44 m/ (Ω x mm²).

$$e = \frac{L \times P}{\gamma \times s \times U} = \frac{20 \times 520318}{44 \times (180 \times 2) \times 400} = 1,345 \text{ V}$$

$$\% e = \frac{e}{U} \times 100 = \frac{1,345}{400} \times 100 = 0,34 \%$$

Donde:

- e: caída de tensión (V).
- U: tensión de línea (V).

De acuerdo con la Ilustración 1 y con la comprobación “a caída de tensión”, se opta por dos líneas de cable unipolar por cada fase, con una sección de 185 mm²

Queda por lo tanto comprobada la validez del conductor tanto “a calentamiento” como “a caída de tensión”. A continuación, en la Ilustración 2, se especifica la sección correspondiente al conductor neutro para cada sección de conductor fase.

Conductores fase (mm ²)	Sección neutro (mm ²)
6 (Cu)	6
10 (Cu)	10
16 (Cu)	10
16 (Al)	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Ilustración 2. Sección mínima del conductor neutro en función de la sección de los conductores fase.

Fuente. R.E.B.T.

En lo referente a los conductores de protección, su sección se determinará de igual manera con respecto a la sección de los conductores de fase de acuerdo con lo expuesto en la Ilustración 3, siempre con un a sección de al menos:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S _p (mm ²)
S ≤ 16	S _p = S
16 < S ≤ 35	S _p = 16
S > 35	S _p = S/2

Ilustración 3. Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase.

Fuente. R.E.B.T.

Conforme con lo expuesto, para un conductor activo de 300 mm² de sección, corresponde un conductor neutro y un conductor de protección con una sección mínima de 95 y 45 mm², respectivamente.

Finalmente, de acuerdo con las características requeridas se opta por 2 cables de L1, 2 cables de L2, 2 cables de L3, con designación:

RZ1-K 0,6/1kV 1x180 mm²

2 cables neutros y 2 cables de protección, con designación:

RZ1-K 0,6/1kV 1x95 mm²

5.3.2. Cuadros de distribución

Los circuitos de unión entre el CGD y los cuadros secundarios serán cables al aire colocados sobre rejiband.

En la Tabla 34 se recogen las intensidades de diseño resultante de la aplicación de los circuitos.

Tabla 34. Intensidad de diseño de los circuitos de la instalación.

Código	P(W)	I (A)	I_{diseño} (A)
CP C1	18130	32,71	31,45
CP C2	27850	50,25	48,32
CP C3	99600	171,85	165,24
CP C4	65850	179,7	172,79
CP C5	120000	216,51	208,18
CP C6	120000	216,51	208,18
CP C7	32800	59,17	56,89
CP C8	319200	575,91	553,76
CP C9	16323	29,45	28,32
CP C10	22350	107,97	103,82
CP C11	1800	8,7	8,37
CP C12	22000	39,69	38,16
CP C13	8421,8	15,19	14,61
CP C14	3209,3	15,5	14,90
CP C15	3960,5	19,13	18,39
CP C16	3986,8	19,26	18,52
CP C17	2436	11,76	11,31

En la Ilustración 4 se indican las intensidades admisibles para cables de cobre.

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos 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					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
E		Cables multiconductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0.3D						3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia a la pared no inferior a D						3x PVC			3x XLPE o EPR	
G		Cables unipolares separados mínimo D								3x PVC		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	160
	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	

Ilustración 4. Intensidades admisibles (en A) en cables de cobre a la temperatura ambiente de 40°C, según el número de conductores con carga y la naturaleza del aislamiento

La caída de tensión en estos circuitos debe permitir que, sumada a la caída de tensión de cada circuito que parten de cada cuadro, no se supere el 3% para circuitos de alumbrado o el 5% para el resto, según exige el REBT.

Los cables empleados de cuadro general a los demás cuadros serán unipolares en contacto mutuo sobre rejiband con aislamiento de XLPE y tensión 0,6/1 kV. A excepción del CP C8 que a tener tanta intensidad se colocarán en cables unipolares separados.

La intensidad se determinó en la Tabla 34, por lo que se procede a calcular directamente la intensidad de diseño. Los factores de corrección aplicables para la obtención de la intensidad de diseño se definen a continuación:

- Corrección por temperatura del terreno: 20,8 °C y XLPE → 1,04
- Corrección por resistividad térmica del terreno: tripolar y 1 K x m/W → 1
- Corrección por agrupamiento: un cable → 1
- Corrección por profundidad de la instalación: 0,40 → 1,03
- Corrección por entubado → 0,80

$$I_D = \frac{I}{\text{coef. correc}}$$

Mediante la Ilustración 4 y la intensidad de diseño, se obtiene la sección.

De igual manera que se realizó en lo anteriores casos, se lleva a cabo el cálculo de comprobación “a caída de tensión”:

- Conductividad del cobre (90°C): 44 m/ (Ω x mm²).

$$e = \frac{L \times P}{\gamma \times s \times U}$$

$$\% e = \frac{e}{U} \times 100$$

Tabla 35. Secciones del circuito principal a los circuitos secundarios y caídas de tensión

Código	L	P	Sección (mm ²)	U	e	%e	Sección corregida	e	%e
CP C1	59	18130	2,5	400	24,311	6,078	4	15,194	3,799
CP C2	44	27850	6	230	20,181	8,774	16	7,568	3,290
CP C3	18	99600	50	400	2,037	0,509			
CP C4	18	65850	50	230	2,342	1,018			
CP C5	15	120000	70	400	1,461	0,365			
CP C6	50	120000	70	230	8,470	3,683			
CP C7	19	32800	6	400	5,902	1,475			
CP C8	45	319200	185	400	4,412	1,103			
CP C9	90	16323	2,5	400	33,388	8,347	6	13,912	3,478
CP C10	80	22350	16	400	6,349	1,587			
CP C11	41	1800	1,5	230	4,862	2,114			
CP C12	53	22000	4	400	16,563	4,141			
CP C13	52	8421,8	1,5	400	16,588	4,147			
CP C14	45	3209,3	1,5	230	9,514	4,136	2,5	5,708	2,482
CP C15	33	3960,5	1,5	230	8,610	3,743	2,5	5,166	2,246
CP C16	78	3986,8	1,5	230	20,486	8,907	6	5,121	2,227
CP C17	18	2436	1,5	230	2,889	1,256			

Queda por lo tanto comprobada la validez del conductor tanto “a calentamiento” como “a caída de tensión”. A continuación, se establece un conductor neutro y un conductor de protección:

Tabla 36. Sección del neutro y de protección del circuito principal a los circuitos secundarios

Código	Neutro	De protección
CP C1	4	4
CP C2	16	16
CP C3	50	25
CP C4	50	25
CP C5	70	35
CP C6	70	35
CP C7	6	6
CP C8	185	95
CP C9	6	6
CP C10	16	16
CP C11	1,5	1,5
CP C12	4	4
CP C13	1,5	1,5
CP C14	2,5	2,5
CP C15	2,5	2,5
CP C16	6	6
CP C17	1,5	1,5

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, de acuerdo con las características requeridas se opta por los siguientes cables:

Tabla 37. Elección del cableado circuito principal a los circuitos secundarios

Código	Cables
CP C1	3 cables RZ1 0,6/1 kW 1x4mm
CP C2	3 cables RZ1 0,6/1 kW 1x16mm
CP C3	1 cables RZ1 0,6/1 kW 1x50mm
	1 cables RZ1 0,6/1 kW 1x25mm
CP C4	3 cables RZ1 0,6/1 kW 1x50mm
	1 cables RZ1 0,6/1 kW 1x25mm
CP C5	3 cables RZ1 0,6/1 kW 1x70mm

Código	Cables
	1 cables RZ1 0,6/1 kW 1x35mm
CP C6	3 cables RZ1 0,6/1 kW 1x70mm
	1 cables RZ1 0,6/1 kW 1x35mm
CP C7	3 cables RZ1 0,6/1 kW 1x10mm
CP C8	3 cables RZ1 0,6/1 kW 1x185mm
	1 cables RZ1 0,6/1 kW 1x92,5mm
CP C9	3 cables RZ1 0,6/1 kW 1x2,5mm
CP C10	3 cables RZ1 0,6/1 kW 1x16mm
CP C11	1 cables RZ1 0,6/1 kW 1x1,5mm
CP C12	3 cables RZ1 0,6/1 kW 1x4mm
CP C13	3 cables RZ1 0,6/1 kW 1x1,5mm
CP C14	1 cables RZ1 0,6/1 kW 1x2,5mm
CP C15	1 cables RZ1 0,6/1 kW 1x2,5mm
CP C16	1 cables RZ1 0,6/1 kW 1x6mm
CP C17	1 cables RZ1 0,6/1 kW 1x1,5mm

Fuente: Elaboración propia

5.3.3. Circuitos y conductores

El cálculo y dimensionamiento del resto de circuitos se lleva a cabo del mismo modo que el empleado en los casos anteriores.

Mediante el método indicado, en la presente situación deberá asegurarse que la caída de tensión total, no supere el 3% en el caso del alumbrado y el 5% en los demás usos.

Tabla 38. Intensidad de diseño de los circuitos.

Códigos	P	I (A)	I _{diseño} (A)
CS1 C18	780	1,41	1,36
CS1 C19	1500	2,71	2,61
CS1 C20	8350	40,34	38,79
CS1 C21	7500	13,53	13,01
CS2 C22	500	0,9	0,87
CS2 C23	55000	99,23	95,41
CS2 C24	7500	13,53	13,01
CS2 C25	3600	6,5	6,25
CS2 C26	2400	4,33	4,16
CS2 C27	8350	40,34	38,79
CS3 C28	25000	45,11	43,38
CS3 C29	21000	37,89	36,43
CS3 C30	750	1,35	1,30
CS3 C31	15750	28,42	27,33

Códigos	P	I (A)	I_{diseño} (A)
CS3 C32	750	1,35	1,30
CS3 C33	3000	5,41	5,20
CS3 C34	20000	36,08	34,69
CS3 C35	3000	5,41	5,20
CS3 C36	3000	5,41	5,20
CS3 C37	3000	5,41	5,20
CS3 C38	4350	21,01	20,20
CS4 C39	1500	2,71	2,61
CS4 C40	25000	45,11	43,38
CS4 C41	3000	5,41	5,20
CS4 C42	17800	32,12	30,88
CS4 C43	17800	32,12	30,88
CS4 C44	750	1,35	1,30
CS5 C45	60000	108,25	104,09
CS5 C46	60000	108,25	104,09
CS6 C47	60000	108,25	104,09
CS6 C48	60000	108,25	104,09
CS7 C49	17800	32,12	30,88
CS7 C50	5000	9,02	8,67
CS7 C51	8000	14,43	13,88
CS7 C52	2000	3,61	3,47
CS8 C53	5000	9,02	8,67
CS8 C54	1000	1,8	1,73
CS8 C55	45000	81,19	78,07
CS8 C56	55000	99,23	95,41
CS8 C57	200	0,36	0,35
CS8 C58	800	1,44	1,38
CS8 C59	190000	342,8	329,62
CS8 C60	2200	3,97	3,82
CS8 C61	20000	36,08	34,69
CS9 C62	8000	14,43	13,88
CS9 C63	8000	38,65	37,16
CS9 C64	323	1,56	1,50
CS10 C56	10000	48,31	46,45
CS10 C66	4350	21,01	20,20
CS10 C67	4000	19,32	18,58
CS10 C68	4000	19,32	18,58
CS11 C69	368	1,78	1,71
CS11 C70	736	3,56	3,42
CS11 C71	441,6	2,13	2,05
CS11 C72	588,8	2,84	2,73
CS11 C73	515,2	2,49	2,39
CS11 C74	61	0,29	0,28

Códigos	P	I (A)	I_{diseño} (A)
CS11 C75	162,5	0,79	0,76
CS11 C76	97,5	0,47	0,45
CS11 C77	147,2	0,71	0,68
CS11 C78	91,5	0,44	0,42
CS12 C79	162,5	0,79	0,76
CS12 C80	220,8	1,07	1,03
CS12 C81	350,6	1,69	1,63
CS12 C82	220,8	1,07	1,03
CS12 C83	294,4	1,42	1,37
CS12 C84	441,7	2,13	2,05
CS12 C85	883,2	4,27	4,11
CS12 C86	525,8	2,54	2,44
CS12 C87	342,2	1,65	1,59
CS12 C88	518,5	2,5	2,40
CS13 C89	335,5	1,62	1,56
CS13 C90	368	1,78	1,71
CS13 C91	225,5	1,09	1,05
CS13 C92	1966,6	9,5	9,13
CS13 C93	294,4	1,42	1,37
CS13 C94	515,2	2,49	2,39
CS13 C95	281,6	1,36	1,31
CS14 C96	348	1,68	1,62
CS14 C97	348	1,68	1,62
CS14 C98	870	4,2	4,04
CS14 C99	870	4,2	4,04

Los cables empleados serán multiconductores con aislamiento de XLPE y tensión 0,6/1 kV.

Se disponen en tubos en montaje superficial.

Tabla 39. Secciones de los circuitos secundarios a los equipos y caídas de tensión.

Código	L	P	Sección (mm)	U	e	% e
CS1 C18	15	780	1,5	400	0,443	0,111
CS1 C19	12	1500	1,5	400	0,682	0,170
CS1 C20	2	8350	6	230	0,275	0,120
CS1 C21	15	7500	1,5	400	4,261	1,065
CS2 C22	26	500	1,5	400	0,492	0,123
CS2 C23	21	55000	16	400	4,102	1,025
CS2 C24	18	7500	6	400	1,278	0,320
CS2 C25	9	3600	6	400	0,307	0,077
CS2 C26	2	2400	6	400	0,045	0,011

Código	L	P	Sección (mm)	U	e	% e
CS2 C27	24	8350	6	230	3,300	1,435
CS3 C28	21	25000	1,5	400	4,972	1,243
CS3 C29	10	21000	1,5	400	1,989	0,497
CS3 C30	8	750	1,5	400	0,057	0,014
CS3 C31	7	15750	1,5	400	1,044	0,261
CS3 C32	5	750	1,5	400	0,036	0,009
CS3 C33	5	3000	1,5	400	0,142	0,036
CS3 C34	8	20000	6	400	1,515	0,379
CS3 C35	22	3000	1,5	400	0,625	0,156
CS3 C36	26	3000	1,5	400	0,739	0,185
CS3 C37	31	3000	1,5	400	0,881	0,220
CS3 C38	1	4350	2,5	230	0,072	0,031
CS4 C39	15	1500	1,5	400	0,213	0,053
CS4 C40	17	25000	10	400	4,025	1,006
CS4 C41	10	3000	1,5	400	0,284	0,071
CS4 C42	8	17800	6	400	1,348	0,337
CS4 C43	14	17800	6	400	2,360	0,590
CS4 C44	20	750	1,5	400	0,142	0,036
CS5 C45	8	60000	35	400	1,705	0,426
CS5 C46	2	60000	35	400	0,426	0,107
CS6 C47	2,5	60000	35	400	0,533	0,133
CS6 C48	1,5	60000	35	400	0,320	0,080
CS7 C49	14	17800	6	400	2,360	0,590
CS7 C50	1,5	5000	1,5	400	0,071	0,018
CS7 C51	8	8000	1,5	400	0,606	0,152
CS7 C52	9	2000	1,5	400	0,170	0,043
CS8 C53	5	5000	1,5	400	0,237	0,059
CS8 C54	5	1000	1,5	400	0,047	0,012
CS8 C55	3	45000	25	400	0,767	0,192
CS8 C56	5	55000	35	400	0,977	0,244
CS8 C57	8	200	1,5	400	0,015	0,004
CS8 C58	8	800	1,5	400	0,061	0,015
CS8 C59	11	190000	95*	400	0,990	0,247
CS8 C60	15	2200	1,5	400	0,313	0,078
CS8 C61	21	20000	6	400	3,977	0,994
CS9 C62	2	8000	1,5	400	0,152	0,038
CS9 C63	1	8000	6	230	0,132	0,057
CS9 C64	5	323	1,5	230	0,027	0,012
CS10 C65	13	10000	10	230	2,141	0,931
CS10 C66	17	4350	2,5	230	1,218	0,530
CS10 C67	20	4000	2,5	230	1,318	0,573
CS10 C68	16	4000	2,5	230	1,054	0,458

Código	L	P	Sección (mm)	U	e	% e
CS11 C69	92	368	1,5	230	0,558	0,242
CS11 C70	41	736	1,5	230	0,497	0,216
CS11 C71	13	441,6	1,5	230	0,095	0,041
CS11 C72	5	588,8	1,5	230	0,048	0,021
CS11 C73	23	515,2	1,5	230	0,195	0,085
CS11 C74	10	61	1,5	230	0,010	0,004
CS11 C75	44	162,5	1,5	230	0,118	0,051
CS11 C76	37	97,5	1,5	230	0,059	0,026
CS11 C77	20	147,2	1,5	230	0,048	0,021
CS11 C78	29	91,5	1,5	230	0,044	0,019
CS12 C79	46	162,5	1,5	230	0,123	0,054
CS12 C80	47	220,8	1,5	230	0,171	0,074
CS12 C81	20	350,6	1,5	230	0,115	0,050
CS12 C82	30	220,8	1,5	230	0,109	0,047
CS12 C83	14	294,4	1,5	230	0,068	0,030
CS12 C84	9	441,7	1,5	230	0,065	0,028
CS12 C85	14	883,2	1,5	230	0,204	0,089
CS12 C86	32	525,8	1,5	230	0,277	0,120
CS12 C87	45	342,2	1,5	230	0,254	0,110
CS12 C88	64	518,5	1,5	230	0,547	0,238
CS13 C89	5	335,5	1,5	230	0,028	0,012
CS13 C90	2	368	1,5	230	0,012	0,005
CS13 C91	16	225,5	1,5	230	0,059	0,026
CS13 C92	3	1966,6	1,5	230	0,097	0,042
CS13 C93	12	294,4	1,5	230	0,058	0,025
CS13 C94	11	515,2	1,5	230	0,093	0,041
CS13 C95	13	281,6	1,5	230	0,060	0,026
CS14 C96	67	348	1,5	230	0,384	0,167
CS14 C97	2	348	1,5	230	0,011	0,005
CS14 C98	29	870	1,5	230	0,416	0,181
CS14 C99	84	870	1,5	230	1,204	0,523

*Cables unipolares separados mínimo D

Finalmente, de acuerdo con las características requeridas se opta por los siguientes cables:

Tabla 40. Elección del cableado de los circuitos secundarios a los equipos

Código	Cables
CS1 C18	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS1 C19	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS1 C20	RZ1 0,6/1 kV 2x6mm
CS1 C21	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm

Código	Cables
CS2 C22	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS2 C23	RZ1 0,6/1 kV 4x16mm
CS2 C24	RZ1 0,6/1 kV 4x6mm
CS2 C25	RZ1 0,6/1 kV 4x6mm
CS2 C26	RZ1 0,6/1 kV 4x6mm
CS2 C27	RZ1 0,6/1 kV 2x6mm
CS3 C28	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS3 C29	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS3 C30	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS3 C31	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS3 C32	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS3 C33	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS3 C34	RZ1 0,6/1 kV 4x6mm
CS3 C35	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS3 C36	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS3 C37	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS3 C38	RZ1 0,6/1 kV 2x2,5mm
CS4 C39	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS4 C40	RZ1 0,6/1 kV 4x10mm
CS4 C41	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS4 C42	RZ1 0,6/1 kV 4x6mm
CS4 C43	RZ1 0,6/1 kV 4x6mm
CS4 C44	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS5 C45	RZ1 0,6/1 kV 4x35mm
CS5 C46	RZ1 0,6/1 kV 4x35mm
CS6 C47	RZ1 0,6/1 kV 4x35mm
CS6 C48	RZ1 0,6/1 kV 4x35mm
CS7 C49	RZ1 0,6/1 kV 4x6mm
CS7 C50	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS7 C51	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS7 C52	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS8 C53	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS8 C54	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS8 C55	RZ1 0,6/1 kV 4x25mm
CS8 C56	RZ1 0,6/1 kV 4x35mm
CS8 C57	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm

Código	Cables
CS8 C58	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS8 C59	RZ1 0,6/1 kV 4x95mm
CS8 C60	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS8 C61	RZ1 0,6/1 kV 4x6mm
CS9 C62	RZ1 0,6/1 kV 4x1,5mm
CS9 C63	RZ1 0,6/1 kV 2x6mm
CS9 C64	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS10 C65	RZ1 0,6/1 kV 2x10mm
CS10 C66	RZ1 0,6/1 kV 2x2,5mm
CS10 C67	RZ1 0,6/1 kV 2x2,5mm
CS10 C68	RZ1 0,6/1 kV 2x2,5mm
CS11 C69	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS11 C70	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS11 C71	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS11 C72	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS11 C73	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS11 C74	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS11 C75	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS11 C76	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS11 C77	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS11 C78	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS12 C79	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS12 C80	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS12 C81	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS12 C82	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS12 C83	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS12 C84	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS12 C85	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS12 C86	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS12 C87	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS12 C88	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS13 C89	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS13 C90	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS13 C91	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS13 C92	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS13 C93	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS13 C94	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm

Código	Cables
CS13 C95	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS14 C96	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS14 C97	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS14 C98	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm
CS14 C99	RZ1 0,6/1 kV 2x1,5mm

Fuente: Elaboración propia

6. Sistemas de protección a baja tensión

6.1. Protección contra los contactos directos e indirectos

El diseño de la instalación debe asegurar la protección de las personas frente a contactos directos y frente a contactos indirectos, englobándose los contactos de personas con partes activas de materiales y equipos, y los contactos de personas con masas puestas bajo tensión de forma accidental, respectivamente. Para la determinación de las protecciones contra contactos directos e indirectos, se sigue la ITC-BT-24 de "Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos".

En conformidad con lo expuesto, en cuanto a los contactos directos debe asegurarse:

- Protección por aislamiento de partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por alejamiento o puesta fuera de alcance de partes activas.

De forma complementaria, se disponen dispositivos de corriente diferencial residual, conocidos como interruptores diferenciales.

La protección frente a contactos indirectos se fundamenta en hacer que los contactos no sean peligrosos (separación de circuitos, separación de masas y partes activas por aislamiento, etc.) y en disponer puesta a tierra de las masas, asociada a un dispositivo de apertura automática en caso de defecto (intensidad o tensión). Para contactos indirectos, se debe disponer: protección por corte automático de la alimentación, protección por empleo de equipos de aislamiento clase II, protección en los locales no conductores, protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra y protección por separación eléctrica.

Como medida de protección contra contactos indirectos se establece un sistema que consiste en asociar a la puesta a tierra de las masas un dispositivo de corte por intensidad de defecto, formado por interruptores diferenciales de 30 mA (cuadros secundarios) y 300 mA (CGD).

6.2. Toma a tierra

La toma de tierra se ejecuta completamente con conductor desnudo de cobre de 35 mm², en disposición de anillo cerrado, siguiendo las indicaciones de la ITC-BT-18 de "Instalaciones de puesta a tierra".

La profundidad será de, al menos, 0,50 m, de forma que ni pérdidas de humedad, ni presencia de hielo ni otros efectos climáticos aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima de lo previsto.

El conductor ha de estar dimensionado de modo que su resistencia de tierra no sea superior al valor especificado. Esta resistencia asegurará que cualquier masa no pueda dar tensiones de contacto superiores a 24 V.

Empleando como referencia los valores de la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) para el cálculo de la toma de tierra, se deduce que es suficiente la disposición de un anillo en torno a las dos naves. La longitud del anillo, de este modo, es de 360 m, aproximadamente.

La longitud mínima del anillo conductor para prescindir de picas en terrenos de calizas compactas, sin pararrayos, es de 54 m. Habitualmente, en edificios sin pararrayos, se marca como referencia una resistencia de tierra de 37 Ω para los casos más desfavorables. Con la longitud del anillo, de 360 m, y considerando una resistividad del terreno de 1.000 Ω .m para terrenos de calizas compactas, la resistencia de tierra en el proyecto será de:

$$R = \frac{2 \times \rho}{L} = \frac{2 \times 1.000}{360} = 5,55 \Omega$$

Donde:

- R: resistencia de la tierra (Ω).
- ρ : resistividad del terreno (Ω m).
- L: longitud del anillo (m).

Por lo tanto, las tomas a tierra cumplen con las exigencias establecidas.

6.3. Protección contra sobreintensidades

La protección contra sobreintensidades tiene por objeto asegurar que todo el circuito se encuentre protegido de los efectos que pueden tener las sobreintensidades sobre la instalación. Para ello, se cuenta con dispositivos capaces de interrumpir la alimentación del circuito en un tiempo suficiente como para evitar los daños. Las sobreintensidades en los circuitos se deben a sobrecargas y cortocircuitos, pudiendo ocurrir también como consecuencia de descargas eléctricas atmosféricas. Los dispositivos empleados en la protección contra sobreintensidades son: fusibles e interruptores automáticos de corte omnipolar.

En la instalación objeto de diseño, los fusibles se ubican generalmente en las conexiones entre paneles y en el CGM+P de la conexión a la red.

En adición, se emplearán interruptores automáticos magnetotérmicos contra las sobreintensidades. Se dispondrá en el CGD situado en la nave, un interruptor general automático de corte omnipolar y accionamiento manual. En cada cuadro secundario, también se dispondrá un interruptor general automático de corte omnipolar, que actúe sobre la totalidad de circuitos del cuadro en cuestión. De igual manera, habrá un interruptor automático de corte omnipolar para cada circuito de la instalación, que en el

caso de circuitos con motores será de tipo “guardamotor” magnetotérmico, es decir, con curva de disparo “D”. Esta curva asegura un disparo lento, necesaria teniendo en cuenta los picos que se producen en el arranque de los motores.

En la Tabla 41, se recogen los diferentes interruptores magnetotérmicos requeridos en la instalación.

Tabla 41. Interruptores magnetotérmicos de la instalación.

Código	Nº de polos	Curva de disparo	Intensidad (A)	Intensidad nominal (A)
CP C1	Tetrapolar	D	31,45	32
CP C2	Bipolar	D	48,32	50
CP C3	Tetrapolar	D	165,24	200
CP C4	Bipolar	D	172,79	200
CP C5	Tetrapolar	D	208,18	250
CP C6	Bipolar	C	208,18	250
CP C7	Tetrapolar	D	56,89	63
CP C8	Tetrapolar	D	553,76	630
CP C9	Tetrapolar	D	28,32	32
CP C10	Tetrapolar	D	103,82	125
CP C11	Bipolar	C	8,37	10
CP C12	Tetrapolar	C	38,16	40
CP C13	Tetrapolar	C	14,61	16
CP C14	Bipolar	C	14,9	16
CP C15	Bipolar	C	18,39	20
CP C16	Bipolar	C	18,52	20
CP C17	Bipolar	C	11,31	16
CS1 C18	Tetrapolar	C	1,36	2
CS1 C19	Tetrapolar	C	2,61	4
CS1 C20	Bipolar	C	38,79	40
CS1 C21	Tetrapolar	C	13,01	16
CS2 C22	Tetrapolar	C	0,87	2
CS2 C23	Tetrapolar	D	95,41	100
CS2 C24	Tetrapolar	C	13,01	16
CS2 C25	Tetrapolar	C	6,25	10
CS2 C26	Tetrapolar	C	4,16	6
CS2 C27	Bipolar	D	38,79	40
CS3 C28	Tetrapolar	D	43,38	50
CS3 C29	Tetrapolar	C	36,43	40
CS3 C30	Tetrapolar	C	1,3	2
CS3 C31	Tetrapolar	D	27,33	32
CS3 C32	Tetrapolar	C	1,3	2
CS3 C33	Tetrapolar	C	5,2	6
CS3 C34	Tetrapolar	D	34,69	40

Código	Nº de polos	Curva de disparo	Intensidad (A)	Intensidad nominal (A)
CS3 C35	Tetrapolar	C	5,2	6
CS3 C36	Tetrapolar	C	5,2	6
CS3 C37	Tetrapolar	C	5,2	6
CS3 C38	Bipolar	C	20,2	25
CS4 C39	Tetrapolar	C	2,61	4
CS4 C40	Tetrapolar	D	43,38	50
CS4 C41	Tetrapolar	C	5,2	6
CS4 C42	Tetrapolar	D	30,88	32
CS4 C43	Tetrapolar	D	30,88	32
CS4 C44	Tetrapolar	C	1,3	2
CS5 C45	Tetrapolar	C	104,09	125
CS5 C46	Tetrapolar	C	104,09	125
CS6 C47	Tetrapolar	C	104,09	125
CS6 C48	Tetrapolar	C	104,09	125
CS7 C49	Tetrapolar	C	30,88	32
CS7 C50	Tetrapolar	C	8,67	10
CS7 C51	Tetrapolar	C	13,88	16
CS7 C52	Tetrapolar	C	3,47	4
CS8 C53	Tetrapolar	C	8,67	10
CS8 C54	Tetrapolar	C	1,73	2
CS8 C55	Tetrapolar	D	78,07	80
CS8 C56	Tetrapolar	D	95,41	100
CS8 C57	Tetrapolar	C	0,35	2
CS8 C58	Tetrapolar	C	1,38	2
CS8 C59	Tetrapolar	D	329,62	400
CS8 C60	Tetrapolar	C	3,82	4
CS8 C61	Tetrapolar	C	34,69	40
CS9 C62	Tetrapolar	C	13,88	16
CS9 C63	Bipolar	C	37,16	40
CS9 C64	Bipolar	C	1,5	2
CS10 C65	Bipolar	C	46,45	50
CS10 C66	Bipolar	C	20,2	25
CS10 C67	Bipolar	C	18,58	20
CS10 C68	Bipolar	C	18,58	20
CS11 C69	Bipolar	C	1,71	2
CS11 C70	Bipolar	C	3,42	4
CS11 C71	Bipolar	C	2,05	4
CS11 C72	Bipolar	C	2,73	4
CS11 C73	Bipolar	C	2,39	4
CS11 C74	Bipolar	C	0,28	2
CS11 C75	Bipolar	C	0,76	2
CS11 C76	Bipolar	C	0,45	2

Código	Nº de polos	Curva de disparo	Intensidad (A)	Intensidad nominal (A)
CS11 C77	Bipolar	C	0,68	2
CS11 C78	Bipolar	C	0,42	2
CS12 C79	Bipolar	C	0,76	2
CS12 C80	Bipolar	C	1,03	2
CS12 C81	Bipolar	C	1,63	2
CS12 C82	Bipolar	C	1,03	2
CS12 C83	Bipolar	C	1,37	2
CS12 C84	Bipolar	C	2,05	4
CS12 C85	Bipolar	C	4,11	6
CS12 C86	Bipolar	C	2,44	4
CS12 C87	Bipolar	C	1,59	2
CS12 C88	Bipolar	C	2,4	4
CS13 C89	Bipolar	C	1,56	2
CS13 C90	Bipolar	C	1,71	2
CS13 C91	Bipolar	C	1,05	2
CS13 C92	Bipolar	C	9,13	10
CS13 C93	Bipolar	C	1,37	2
CS13 C94	Bipolar	C	2,39	4
CS13 C95	Bipolar	C	1,31	2
CS14 C96	Bipolar	C	1,62	2
CS14 C97	Bipolar	C	1,62	2
CS14 C98	Bipolar	C	4,04	6
CS14 C99	Bipolar	C	4,04	6

Fuente. Elaboración propia.

6.4. Protección contra sobretensiones

Protección contenida en el ITC-BT-23, sobre las protecciones interiores de las instalaciones eléctricas contra sobretensiones transitorias, transmitidas por las redes de distribución. Estas sobretensiones se originan, en su mayoría, por conmutaciones de redes y defectos de las mismas.

➤ Tipos de sobretensiones

Las sobretensiones se agrupan o clasifican según los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen cuatro categorías diferentes:

- Categoría 1: Equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija. En este caso, las medidas de protección se colocan fuera de los equipos a proteger, en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos. El objeto es limitar las sobretensiones a un nivel específico.

- Categoría 2: Equipos destinados a conectarse a la instalación eléctrica fija como electrodomésticos o herramientas portátiles.
- Categoría 3: Aplicado a equipos y materiales pertenecientes a la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad. Por ejemplo: interruptores o tomas de corriente.
- Categoría 4: Equipos y materiales que se conectan en el origen, o muy cerca del origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución.

➤ Selección de materiales de la instalación.

Todos los equipos y materiales de la instalación se escogen de forma que la tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita, según su categoría. Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada se pueden utilizar, no obstante: En situación natural, cuando el riesgo sea aceptable. En situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

6.5. Protección contra contactos

Protección controlada mediante el ITC-BT-24, el cual, describe las medidas que aseguran la protección de las personas y animales domésticos frente a choques eléctricos.

➤ Contactos directos

La Norma UNE 20460-4-41 define los medios de protección a utilizar para evitar contactos directos con materiales eléctricos.

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance o alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

➤ Contactos indirectos

La protección frente a contactos indirectos se consigue mediante el corte automático de la alimentación. Esta acción consiste en que, tras un fallo, la corriente no se mantenga en el tiempo con una tensión suficiente como para dar lugar a un riesgo. Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

En punto nuestro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra. Como medida de protección contra contactos indirectos se ha previsto un sistema que consiste en asociar a la puesta a tierra de las masas un dispositivo de corte por intensidad de defecto, formado por interruptores diferenciales de 30 mA (en los cuadros secundarios) y 300 mA (CGD).

7. Resumen y conclusiones

Para la necesidad total de potencia, la industria contrata 520 kW, con el fin de satisfacer todas las necesidades requeridas para el desarrollo productivo. Para

ello se han tenido en cuenta las necesidades de fuerza e iluminación de todas las estancias de la fábrica.

La energía suministrada a la industria llega en forma de corriente alterna trifásica, con una tensión nominal de 230/400 V y con una frecuencia de 50 Hz. Las líneas de fuerza monofásicas y las líneas de fuerza trifásicas, están constituidas por tres conductores de cobre con aislamiento de XLPE. Estos conductores se dividen en:

- En trifásica: 3 de fase, 1 neutro y 1 de protección amarillo-verde.
- En monofásica: 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección amarillo-verde

En algunas ocasiones el cableado es unipolar y en otras multipolar, dependiendo de las necesidades de intensidad que pasan por ellos.

La disposición de todos los elementos de la instalación eléctrica se muestra detalladamente en el "Documento II: Planos" en el Plano 20. Esquema unifilar de la instalación eléctrica

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 8. Estudio de impacto ambiental

Índice

1.	Introducción	1
2.	Normativa	1
3.	Descripción de la actividad y la instalación	2
4.	Inventario ambiental	2
4.1.	Ubicación de la actividad	2
4.2.	Atmosfera	2
4.3.	Geología.....	2
4.4.	Hidrología	3
4.5.	Clima	3
4.6.	Vegetación	3
4.7.	Estudio socioeconómico	3
5.	IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	4
5.1.	Fase de construcción de la industria.....	4
5.1.1.	Impactos sobre la atmósfera.....	4
5.1.2.	Impactos sobre el suelo y agua	5
5.1.3.	Impacto sobre el paisaje.....	5
5.1.4.	Impacto sobre la flora y fauna.....	5
5.1.5.	Impacto socioeconómico	5
5.1.6.	Generación de residuos.....	5
5.2.	Fase de funcionamiento de la industria.....	6
5.2.1.	Impactos sobre la atmosfera.....	6
5.2.2.	Alteración de las aguas superficiales y subterráneas.....	6
5.2.3.	Desarrollo económico	6
5.2.4.	Incidencia en el paisaje	6
5.2.5.	Generación de residuos.....	6
6.	Medidas preventivas y correctoras.....	7
6.1.	Medidas para las acciones en el paisaje.....	7
6.2.	Medidas en la fase de construcción.....	7
6.3.	Medidas en la fase de explotación.....	8
7.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	9
8.	CONCLUSIÓN.....	9

1. Introducción

La realización de este anejo tiene como objetivo explicar las medidas elegidas para reducir al máximo los posibles impactos ambientales que se puedan dar, tanto en el proceso de construcción de la industria, como en las actividades posteriores, que puedan afectar al medio colindante de la misma.

El impacto ambiental es la consecuencia del desarrollo de actividades (en este caso la obra y puesta en marcha de una industria quesera) que afectan al medio ambiente.

Para realizar este anejo se sigue la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Esta ley establece las bases que deben de regir la evaluación ambiental de proyectos, como el que se describe.

Dentro de esta ley en el ANEXO II "Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª", dentro del grupo 2. Industrias de productos alimenticios, se encuentran las especificaciones para una industria láctea como la que se realiza en el presente proyecto.

Esta industria no supera en volumen la producción de 200 t/d por lo que no sería necesario la realización de una evaluación ambiental. Sin embargo, la realización de este estudio pretende hacer un control adecuado de las medidas para la prevención del impacto ambiental en el desarrollo de las actividades de obra y puesta en marcha de la industria.

La construcción de la industria quesera afectará a:

- Un determinado número de ambientes.
- Provocará sobre el medio una influencia temporal o permanente
- Ocupará una superficie de terreno determinada
- Afectará de una forma u otra a la flora y fauna produciendo un cambio en el paisaje.

La valoración de impactos producidos en diferentes elementos del medio ambiente permite conocer que acciones se deben tener en cuenta para la realización del proyecto, para atenuar o evitar el impacto anteriormente mencionado. En este proyecto se van a desarrollar buenas prácticas ambientales en los siguientes elementos del proyecto:

- Uso del agua y vertidos
- Energía (calor y frio), máquinas y equipos de iluminación
- Emisiones a la atmósfera y ruido
- Embalajes, productos y demás materiales.
- Prevención de accidentes, incendios, fugas, etc.

2. Normativa

El presente proyecto debe ajustarse a La normativa autonómica y nacional descrita a continuación:

- Ley 1/2015, de 12 de noviembre, de Prevención Ambiental de Castilla y León
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.
Modificaciones a la Ley 11/2003:
- Ley 1/2015, de 12 de noviembre
- Decreto 70/2008, de 2 de octubre, por el que se 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

3. Descripción de la actividad y la instalación

El desarrollo de la actividad de la industria consiste en la elaboración de queso de vaca, oveja y cabra pasteurizado y la concentración de suero bruto a partir de la elaboración del queso.

La nave tiene una superficie de 4500 m², en la que se realizarán cada una de las operaciones básicas que en su conjunto sirven para la elaboración del queso, además del almacenamiento de materias primas y producto acabado.

La actividad de la industria es de 16 horas, repartiéndose en dos turnos de 8 h/d, de lunes a sábado, descansando los sábados por la tarde y los domingos. Aunque se produce únicamente de lunes a viernes, los sábados por la mañana estarán dedicados a actividades como limpieza, inventario, etc.

Diariamente se producen 4000 quesos de 3,5 kg, lo que supone 14000 kg de pasta prensada y 110000 L de lactosuero, lo que supone 30000 L de suero concentrado.

El proceso se realiza con maquinaria adecuada y el reglamento pertinente para las actividades que se desarrollan.

4. Inventario ambiental

4.1. Ubicación de la actividad

Las construcciones e instalaciones de la industria se ubicarán en el término municipal de Laguna de Negrillos, situada aproximadamente en el sur de la comarca del Páramo Leonés, a una altitud de 778 msnm. Su término municipal limita al norte con Pobladura de Pelayo García y Villademor de la Vega; al sur con Ribera de la Polvorosa, Grajal de Ribera, La Antigua y Cazanuecos; al este con Toral de los Guzmanes, Algadefe y Villamandos; al oeste con Villaestrigo y Zotes del Páramo.

4.2. Atmosfera

La parcela donde se va a situar la industria se localiza a un lado del municipio. Considerando este un entorno rural, podemos observar que los niveles de contaminación se encuentran dentro de la normalidad, calificando así el aire de buena calidad.

Además, se debe tener en cuenta la contaminación acústica, que, como acabamos de mencionar, se encuentra dentro de la normalidad siendo una zona rural.

4.3. Geología

Laguna de Negrillos, se asienta en una zona predominantemente llana, como toda la comarca del Páramo Leonés.

4.4. Hidrología

La localidad está situada muy cerca de los ríos Órbigo y Esla, pasando por el mismo un pequeño arroyo, llamado Regueral. Cabe destacar la presencia de alguna laguna como la Laguna Jimena que es una fuente natural que se encuentra a unos 200 metros del pueblo y que aún se puede ver. En el pasado han existido otras lagunas naturales próximas a la localidad y que han ido desapareciendo con el paso del tiempo debido a la urbanización.

4.5. Clima

El clima de Laguna de Negrillos es mediterráneo continentalizado, si bien está algo suavizado en los veranos por la cercanía a la cordillera Cantábrica.

Las precipitaciones están repartidas, como es habitual en el clima mediterráneo continental, de forma muy irregular a lo largo del año, con mínimos en la época estival y máximos durante primavera y otoño.

4.6. Vegetación

Las especies que constituyen la vegetación natural del municipio son: árboles como el chopo y la encina también ahora los pinos, adaptados a todos los suelos. Abundan los arbustos y plantas herbáceas.

El chopo, agrupándose en torno a un curso de agua como es el Regueral. Los chopos en esta zona no desarrollan sus típicas características de alto, esbelto y lleno de hojas, debido a la escasez de agua, son por el contrario de una altura media, débiles y con un bulto de hojas considerable.

La encina debido a las constantes ampliaciones de tierras roturadas que a lo largo de los años han venido realizándose, han llegado a casi desaparecer.

En cuanto a otros árboles hay que mencionar el olmo negrillo (*Ulmus minor*), con una altura aproximada de entre 15 y 20 metros, tronco recto de corteza gruesa y hojas simples, dentadas y asimétricas. Esta especie prácticamente se está extinguiendo desde los años 70-80 del siglo pasado debido a la enfermedad fúngica de la grafiosis, que arrasa con ellos en toda la península ibérica. Unos pocos sobreviven con grandes portes, las olmas, y otros pocos como olmedillas por regeneración vegetativa de las raíces del olmo negrillo que perdió el porte grande.

4.7. Estudio socioeconómico

El municipio de Laguna de Negrillos cuenta, según los datos del censo de 2020, con una población de 1061 habitantes.

La población municipal se distribuye de la siguiente forma:

- Laguna de Negrillos: 1009
- Villamorico: 32
- Cabañeros: 16
- Conforcos: 4

La mayor parte de la población se dedica a la actividad del sector primario, destacando la agricultura. Los cultivos mayormente son cereales como trigo, cebada, destacando la gran siembra de maíz, también se cultiva, remolacha azucarera, patatas y huertos de hortalizas variadas para uso doméstico.

En cambio, existe menos actividad ganadera en comparación con la agricultura. Posee granjas de cerdos, pollos, ganado vacuno. Existen también habitantes dedicados al cuidado de ganado ovino, siendo muy familiar ver pastar a las ovejas por los campos.

La industria es un sector escaso.

En cuanto al sector servicios, es una localidad que cuenta con gran número de prestaciones. Desde los servicios básicos como son las panaderías hasta tiendas de moda, supermercados, talleres, servicios bancarios, cafeterías, pubs...

Además, se debe tener en cuenta que, la implantación de la fábrica genera un impacto positivo debido a la creación de puestos de empleo, tanto directos como indirectos.

5. Impactos del proyecto sobre el medio ambiente

5.1. Fase de construcción de la industria

A lo largo de la fase construcción se producirán una serie de residuos que no serán perjudiciales para el medio ambiente a menos que se produzcan fugas, derrames o vertidos, que fundamentalmente pueden aparecer por el error humano.

En la excavación para la construcción de la industria (zapatas, zanjas para las tuberías de saneamiento...) tendremos un impacto. La cantidad de terreno extraído se empleará para rellenar las zanjas y para nivelar la parcela, por lo que el impacto producido es mínimo.

A lo largo de la fase de construcción se realizarán procesos que supondrán una erosión provocados como consecuencia por la desaparición de la cubierta vegetal.

5.1.1. Impactos sobre la atmósfera

Se va a producir contaminación atmosférica debido a:

- Emisión de partículas sólidas y gases:

Una de las consecuencias de la realización de aquellos trabajos que requieren de maquinaria que funciona mediante el consumo de combustibles fósiles es que se producirá un incremento de los gases de efecto invernadero, así como el levantamiento de polvo por el tránsito de los vehículos anteriormente mencionados.

Los gases desprendidos al realizar diferentes actividades que requieren maquinaria que funciona mediante motor de combustión se considera como un impacto temporal que acabará una vez finalice la fase de construcción de la industria.

- Polvo: Procedente de las operaciones de excavación del terreno y el trasiego de la maquinaria por la parcela.
- Gases: Procedentes de la combustión de los motores de la maquinaria utilizada, generando también olores.

Estas emisiones suponen un impacto mínimo porque son situaciones temporales y reversibles a corto plazo, como es la generación de polvo. Además, son emisiones difícilmente reducibles.

- Contaminación acústica: Se generan ruidos procedentes de las operaciones implicadas en la construcción de la nave, derivadas de los motores de la maquinaria empleada, el trasiego de los operarios, los vehículos por la parcela y alrededores.

Estas operaciones suponen molestia en la zona próxima a la construcción. Son impactos temporales, pues sólo afectan cuando se están realizando las operaciones de construcción, cesando al parar.

5.1.2. Impactos sobre el suelo y agua

Se va a producir contaminación del suelo y agua en la fase de construcción de la nave debido a la generación de residuos. Los residuos que se van a formar son:

- Tierra y material orgánico removido en el movimiento de la tierra para la realización de cimentaciones y ejecución de elementos enterrados.
- Restos de materiales de obra como ladrillos, bloques, sacos de cemento, de cal...
- Restos producidos por la utilización de maquinaria, como aceites, piezas estropeadas y herramientas diversas.

Esta generación de residuos supone un volumen importante, por lo que pueden producir potencialmente un impacto considerable en el medio. Por lo tanto, deben tomarse medidas para ser bien gestionados para evitar producir contaminación en suelos y aguas.

5.1.3. Impacto sobre el paisaje

Con la construcción de una nueva infraestructura se produce una variación del paisaje, aunque la parcela está rodeada de otras naves. Esto supone un impacto a largo plazo, aunque, como ya se ha comentado, con el diseño exterior de la nave se intentará reducir en su máxima medida el impacto paisajístico.

5.1.4. Impacto sobre la flora y fauna

La alteración de la fauna se debe al aumento del tránsito de vehículos, así como de algunos impactos que hemos mencionado anteriormente como por ejemplo la disminución de la calidad del aire, contaminación acústica, etc. Las parcelas seleccionadas para la realización del presente proyecto están rodeadas de carretera y otras industrias colindantes, por lo que el impacto producido en este aspecto se considera no significativo. Es un impacto temporal que cesará cuando la fase de construcción de la industria termine.

5.1.5. Impacto socioeconómico

En la construcción de la industria se va a fomentar la generación empleo con la contratación de operarios para las labores de construcción, así como de forma indirecta por la adquisición de materiales, alquiler de maquinaria y servicios auxiliares.

Esto supone un impacto positivo al promover el empleo y desarrollo económico de la zona.

5.1.6. Generación de residuos

Durante la fase de ejecución de las obras e instalaciones se producirán residuos que deberán ser debidamente gestionados. Para este fin se ha redactado el Anejo 13: Estudio de Gestión de residuos de Construcción y demolición, donde se estima qué residuos se producirán, qué volumen y cómo se deberán manejar. Para más información, se remite al mencionado documento.

5.2. Fase de funcionamiento de la industria

5.2.1. Impactos sobre la atmosfera

- Contaminación atmosférica: La industria quesera no produce emisiones dañinas para la atmosfera por lo que no supone un impacto negativo en este aspecto y de igual manera la calidad del aire no se ve afectada.
- Contaminación acústica: Las acciones que pueden afectar a la calidad acústica del entorno son el funcionamiento de la maquinaria que permite desarrollar la actividad de la industria y los vehículos que se encargan de suministrar la materia prima y de repartir el producto final.

La maquinaria empleada está diseñada de tal modo que trabaja con el menor ruido y las menores vibraciones posibles.

El tránsito de vehículos será el mínimo necesario para cubrir las necesidades de la industria, siendo de baja intensidad y nunca superando los valores máximos permitidos por la normativa vigente

5.2.2. Alteración de las aguas superficiales y subterráneas

El origen del impacto en este aspecto se puede tener diferentes procedencias:

- Aguas sanitarias: procedente de lavamanos y aseos
- Aguas de limpieza del equipamiento: procedente de la limpieza de la maquinaria, tuberías y tanques, lavados con un equipo de limpieza CIP de alta eficiencia y bajo consumo de agua.
- Vertidos líquidos producidos por el proceso productivo:
 - Vertido de leche y/o lactosuero de forma accidental
 - Salmuera

5.2.3. Desarrollo económico

La dinamización económica se debe a los puestos de trabajo directo en la propia fábrica como indirectos trabajadores de mantenimiento, compra de repuestos etc.

Habrà una mejora en las explotaciones agropecuarias de la zona al comprarles la leche al dar más valor añadido a los productos generados en el campo, es decir al sector primario. El impacto generado que analiza los aspectos en este punto es positivo.

5.2.4. Incidencia en el paisaje

La industria al situarse en un polígono industrial, donde en las parcelas seleccionadas su suelo está catalogado como industrial, el impacto generado es insignificante.

5.2.5. Generación de residuos

El desarrollo de la actividad de una industria quesera genera una serie de residuos.

Los residuos son:

- Embalajes de materias primas (fermentos lácticos, cloruro cálcico), que en muchos casos habrá que tratar estos GRG y garrafas como envases peligrosos y se encargará a una empresa especializada su recogida periódica. Se almacenarán en un lateral en el exterior de la nave, bajo un tejado, para que estén protegidos, hasta su recogida.
- Embalajes de los envases, etiquetas, etc.

- Producto acabo defectuoso que no puede salir a la venta.
- Lactosuero resultante de la acción de la elaboración del queso, que en el presente proyecto se utiliza para la elaboración de suero concentrado.

6. Medidas preventivas y correctoras

Con el objetivo de minimizar los efectos negativos que se pueden producir derivados de la ejecución y desarrollo del proyecto, determinados en los apartados anteriores, se hace necesaria la toma de medidas y mejoras para reducir estos efectos.

La aplicación de las medidas protectoras y correctoras está en función, de cómo sean los impactos identificados:

- Impactos inevitables o no modificables, al tratarse de impactos compatibles y moderados, lo será SIN la adopción de medidas correctoras.
- Impactos evitables o modificables: En caso de ser un impacto admisible, las medidas correctoras son de carácter aconsejable.

No obstante, son impactos que admiten medidas que sirven para mitigar o reducir la importancia de los Impactos. En función de los impactos las medidas correctoras tendrán un objetivo distinto:

- Compensar cuando los impactos son inevitables. Las medidas correctoras intentarán crear un entorno cuyas cualidades "Compensen" las deterioradas.
- Reducir la intensidad o agresividad de las acciones que provocan los impactos cuando son evitables.

6.1. Medidas para las acciones en el paisaje

En base al Plan General de Ordenación Urbana de Laguna de Negrillos, se establecen unas medidas para minimizar el impacto:

- Distribución de las instalaciones de forma armónica, situando la edificación aproximadamente en el centro de la parcela.
- Acabados de la nave: la cubierta será de color granate y las fachadas de color blanco. Todos los acabados serán mates, sin brillos.
- La carpintería será color blanco (PVC) para la puerta de acceso al edificio, serán de color crema las puertas metálicas basculantes. Se evitará la colocación de elementos con acabados brillantes como los del acero galvanizado y el aluminio anodizado para exteriores.

6.2. Medidas en la fase de construcción.

- Gestión de residuos de la construcción y demolición de forma adecuada según lo establecido en la legislación, con su recogida y traslado a vertederos autorizados.
- Reducción de la molestia producida por el ruido definiendo horarios de trabajo diurnos y organizando el uso de maquinaria para reducir el nivel conjunto de emisiones acústicas producido simultáneamente.
- Control de la emisión excesiva de polvo en el ambiente pudiendo tomarse medidas como el riego de la zona de la obra.
- Consideración de las normas urbanísticas para el diseño exterior que no impacte demasiado en el paisaje, siguiendo las normas de altura máxima, apariencia

externa y materiales, en caso de ser necesario, de acuerdo con el Anejo 2. Ficha urbanística.

6.3. Medidas en la fase de explotación

- Control del ruido mediante los aislamientos del ruido adecuados según la legislación, así como el uso de las protecciones auditivas para los trabajadores que estén en zonas ruidosas.
- Se contribuye a la disminución de los gases de efecto invernadero generados en la quema de combustible mediante la instalación en la industria de una caldera de biomasa. Aun así, se establece realizar programas de control de las emisiones generadas por la industria
- Gestión de residuos inorgánicos, mediante la separación en contenedores por tipología, hasta su recogida por las empresas de reciclaje autorizadas. Los residuos generados por la quema de pellets serán recogidos por la empresa suministradora

- Reducir la contaminación de los vertidos líquidos antes de que lleguen a la red de saneamiento municipal. Este se lleva a cabo mediante el tratamiento de aguas. Primero que pasará por un tamiz que eliminará los sólidos grandes, más posteriormente se homogeneiza donde se controla el pH y la conductividad. Si el pH es bajo se añade sosa para reducirlo y si es alto, se añade CO₂ para elevarlo (aunque no suele ser habitual).

PARAMETRO	UD	LIMITE
pH	u	6-10
Conductividad	µs	5.000
DBO	mg/l	1.000
DQO	mg/l	1.500
Sólidos suspensión	mg/l	500
Fósforo total	mg/l	40
Nitrógeno total	mg/l	100
Aceites y grasas	mg/l	150

Esto se lleva a cabo de pasar por un roto eliminará los sólidos grandes, posteriormente se homogeneiza donde se controla el pH y la

Seguidamente irá al DAF (equipo de flotación por aire directo) donde se añade coagulante y floculante y gracias a aire a presión se separan las partículas de suciedad del agua limpia.

Los lodos son arrastrados hasta contenedores que serán recogidos periódicamente por una empresa autorizada. Y el agua tratada podrá verterse a la red municipal

Semanalmente se realizarán análisis del agua para asegurarnos que se encuentre dentro de los límites establecidos por el reglamento municipal de abastecimiento de agua potable y saneamiento.

Tabla 1. Límites establecidos en los análisis de aguas de vertidos

- Salmuera: no será necesario reducir los altos niveles de DQO debido a la salmuera ya que como medida preventiva no nos desharemos de ella. Cuando se cambien los filtros de diatomeas, se dará un empuje de agua para que la salmuera llegue a los saladeros, dejando así las tierras diatomeas con agua limpia. Por lo tanto, no se verterá salmuera a la red municipal y se ahorrará debió a la recirculación de esta.
- Control del ruido mediante los aislamientos del ruido adecuados según la legislación, así como el uso de las protecciones auditivas para los trabajadores si se considera necesario en alguna circunstancia excepcional.
- Control de residuos sólidos contratando a empresas de recogida autorizada.

7. Programa de vigilancia ambiental

Este programa se crea con el objetivo de que se cumplan las medidas propuestas anteriormente. Tiene las siguientes pautas:

- Comprobación del cumplimiento y de la eficacia de las medidas correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y actuar proponiendo las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar periódicamente a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz. Con las medidas propuestas y el plan de vigilancia se minimiza el impacto ambiental que pueda provocar la industria.

8. Conclusión

La industria de elaboración artesanal de queso proyectada según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, se excluye de ser sometida a la evaluación ambiental ordinaria, según el Anexo I, y de ser sometida a evaluación ambiental simplificada, según el Anexo II.

Se han identificado impactos e influencias en el medio, en las fases de construcción y en la fase de explotación del proyecto, concluyendo que no se produce un impacto negativo sobre la zona. Esta afirmación se justifica debido a que el impacto que pueda sufrir el medio en el que se construye la industria está compensado con el valor económico que supone a la región con la construcción de dicha empresa.

Aunque el impacto es positivo se ha de seguir unas pautas preventivas para disminuir los impactos negativos en las fases de construcción y explotación del proyecto.

En Valladolid, febrero 2022

Fdo.: Lorena Paniagua González

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 9. Programación para la ejecución

Índice

1. Objeto.....	1
2. Caracterización de las obras.....	1
3. Organización de las obras	2
3.1. Identificación de precedentes	3
3.2. Tiempos early y last.....	3
3.3. Cálculo de holguras y determinación del camino crítico.....	4
3.4. Grafo Pert.....	6

1. Objeto

En el presente anejo, se expone el programa para la ejecución de la obras de la industria de quesos mezcla que se desea construir. Dicha programación se comete con el fin de conocer el tiempo en el que se llevará a cabo la ejecución de las obras, las instalaciones y la puesta en marcha de la futura industria.

Para hacer más sencilla la comprensión de este proceso se va a dividir en un conjunto de tareas que llevaran aparejado un tiempo de ejecución, calculado en base a la mano de obra y maquinaria utilizada y las características de la actividad. De esta forma se pretenden organizar las obras, para que el proyecto termine de manera puntual. Se trata también de orientar al contratista en cuanto a la necesidad de acopio de materiales y movilización de equipo humano, de maquinaria y de equipos auxiliares, y al promotor de la disponibilidad de recursos monetarios con los que debe contar en cada fase de ejecución.

El objetivo de todo esto es realizar una organización de las obras para que el proyecto esté terminado en la fecha indicada. Servirá como orientación al contratista para que programe los acopios de materiales y la movilización del equipo humano, maquinaria y demás equipos auxiliares necesarios, así como informar al promotor para que disponga de los recursos monetarios necesarios para cada fase de ejecución.

El contratista podrá elaborar un programa de trabajos para adaptar la ejecución de las obras e instalaciones a sus medios y manera de trabajar, siempre y cuando no se supere la duración total estimada en el plan de obra, y no suponga un incremento de los riesgos laborales ni del coste.

Para ello, la planificación general de la ejecución de actividades consistirá en:

- Identificación de las tareas a realizar.
- Asignación de los tiempos y recursos necesarios para la realización de las tareas.
- Diagrama Pert.
- Diagrama Gantt.

2. Caracterización de las obras

La programación de las obras se ha dividido en las siguientes actividades:

- A. Consecución de permisos y licencias. 1
- B. Replanteo de las obras. 2
- C. Acondicionamiento del terreno. 3
- D. Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra. 4
- E. Estructuras. 5
- F. Cubiertas. 6
- G. Cerramientos. 7
- H. Divisiones interiores. 8
- I. Instalación eléctrica y fontanería. 9
- J. Aislamientos. 10
- K. Revestimientos y acabados. 11

- L. Carpintería, cerrajería y vidrios. 12
- M. Mobiliario. 13
- N. Maquinaria y equipamiento. 14
- O. Urbanización y ajardinamiento. 15
- P. Verificación de la obra. 16
- Q. Recepción de la obra. 17

3. Organización de las obras

A continuación, se detallan las actividades a realizar según las unidades de obra fundamentales, determinando las fechas de inicio y finalización, así como la duración de días de las mismas. Se tendrá en cuenta el calendario de festivos de León y jornadas de trabajo de 8 horas de lunes a viernes.

Tabla 1. Relación de tareas, fechas de inicio y final y duración en días. Fuente: elaboración propia.

Nombre de la tarea	Identif.	Duración (días)	Comienzo	Fin
Consecución de permisos y licencias	A	40	01/09/22	28/10/22
Replanteo de las obras	B	4	31/10/22	04/11/22
Acondicionamiento del terreno	C	17	07/11/22	29/11/22
Cimentaciones, saneamientos y toma a tierra	D	22	30/11/22	04/01/23
Estructuras	E	40	05/01/23	02/03/23
Cubiertas	F	10	03/03/23	16/03/23
Cerramientos	G	25	17/03/23	20/04/23
Particiones interiores	H	13	17/03/23	04/04/23
Instalación eléctrica y fontanería	I	25	21/04/23	26/05/23
Aislamientos	J	10	29/05/23	09/06/23
Revestimientos y acabados	K	10	12/06/23	23/06/23
Carpintería, cerrajería y vidrios.	L	15	26/06/23	14/07/23
Mobiliario	M	8	26/06/23	06/07/23
Maquinaria y equipamiento	N	25	26/06/23	31/07/23
Urbanización y ajardinamiento	O	5	01/08/23	7/08/23
Verificación de la obra	P	2	08/08/23	09/08/23
Recepción de la obra	Q	2	10/08/23	11/08/23
Total del proyecto		237	01/09/22	11/08/23

3.1. Identificación de precedentes

Tabla 2. Relación de actividades y dependencia. Fuente: elaboración propia.

Actividad	Identificador	Precedente
A	Consecución de permisos y licencias	-
B	Replanteo de las obras	A
C	Acondicionamiento del terreno	B
D	Cimentaciones, saneamientos y toma a tierra	C
E	Estructuras	D
F	Cubiertas	E
G	Cerramientos	F
H	Divisiones interiores	F
I	Instalación eléctrica y fontanería	G, H
J	Aislamientos	I
K	Revestimientos y acabados	J
L	Carpintería, cerrajería y vidrios.	K
M	Mobiliario	K
N	Maquinaria y equipamiento	K
O	Urbanización y ajardinamiento	L, M, N
P	Verificación de la obra	O
Q	Recepción de la obra	P

3.2. Tiempos early y last

En la que se muestra a continuación, se exponen los diferentes tiempos calculados a partir de la duración establecida (duración Pert) para cada actividad de obra, designados como tiempo early y tiempo last.

- El tiempo early (más temprano posible) es el tiempo mínimo necesario para finalizar el proyecto (Duración del Proyecto). El tiempo early del suceso "j" se calcula sumando a los tiempo early de los sucesos en los que nacen las actividades que finalizan dicho suceso "j", la duración de dichas actividades, eligiendo seguidamente entre todas las sumas de la mayor. Para su cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$t_i = \max[t_i + t_{ij}], \forall_i$$

- El tiempo last (más tarde permisible): Es el tiempo más tarde permisible para finalizar el proyecto. El tiempo last de un suceso "i" trata de medir lo más tarde que podemos llegar ese suceso de manera que la duración del proyecto (medida por el tiempo early del suceso final) no retrase en ninguna unidad de tiempo. Para cierto suceso "i" se obtiene restando a los tiempos last de los sucesos en los que finalizan las actividades que nacen en dicho suceso "i"

la duración de dichas actividades eligiendo seguidamente entre todas las diferencias la menor. Para su cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$t_i^* = \min[t_j^* - t_{ij}], \forall_j$$

Inicio/fin de la actividad	Tiempo early (días)	Tiempo last (días)
1	0	0
2	40	40
3	44	44
4	61	61
5	83	83
6	123	123
7	133	133
8	146	158
9	158	158
10	183	183
11	193	193
12	203	203
13	218	228
14	211	228
15	228	228
16	233	233
17	235	235
18	237	237

3.3. Cálculo de holguras y determinación del camino crítico

En el siguiente apartado se muestra el cálculo de las holguras entre de cada una de las actividades de ejecución del proyecto, establecidas con el fin de determinar las actividades críticas del programa de ejecución y el camino crítico. Para ello se realiza, principalmente, el cálculo de las definiciones que se muestran a continuación:

- Tiempo early del suceso inicial (t_i)
- Tiempo early del suceso final (t_j)
- Tiempo last del suceso inicial (t_i^*)
- Tiempo last del suceso final (t_j^*)
- Duración Pert (t_{ij})
- Holgura de un suceso: es la holgura de un cierto suceso "i", se calcula con la siguiente expresión: (holgura: tiempo early - tiempo last).

$$H_i = t_i^* - t_i$$

- Holgura total de una actividad: la holgura total de una cierta actividad “ij”, se define como el tiempo que resulta de restar al tiempo last del suceso final, el tiempo early del suceso inicial y la duración de la actividad, y viene definida por la siguiente expresión:

$$H_{ij}^T = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

Las actividades cuya “holgura total” sea cero se denominan: “Actividades Críticas”

- Holgura libre: indica la cantidad de holgura disponible después de haber realizado la actividad, si todas las actividades del proyecto han comenzado en sus tiempos early. La holgura libre se establece mediante la siguiente expresión:

$$H_{ij}^L = t_j - t_i - t_{ij}$$

- Holgura independiente: la holgura independiente de una cierta actividad “ij”, se define como el tiempo que resulta de restar al tiempo early del suceso final el tiempo last del suceso inicial y la duración de la actividad.

$$H_{ij}^I = t_j - t_i^* - t_{ij}$$

- Camino Crítico: Es la holgura total del suceso (CC), es el tiempo justo que ha de cumplir esa unidad de obra. Por tanto, una vez calculados todos estos parámetros, para cada actividad se puede definir el camino crítico de la obra, el cual se define como el camino por el cual se determina la duración mínima de tiempo para la realización de la obra. Las actividades que estén contenidas en este camino crítico tendrán una holgura nula.

$$H_{ij}^T = 0$$

En la siguiente tabla se muestran todos los resultados obtenidos de acuerdo a las definiciones expuestas anteriormente:

Act.	Des.	Pert	t _i	t _j	t _i [*]	t _j [*]	H _i	H _j	H _{ij} ^T	H _{ij} ^L	H _{ij} ^I	CC
1_2	A	40	0	40	0	40	0	0	0	0	0	SI
2_3	B	4	40	44	40	44	0	0	0	0	0	SI
3_4	C	17	44	61	44	61	0	0	0	0	0	SI
4_5	D	22	61	83	61	83	0	0	0	0	0	SI
5_6	E	40	83	123	83	123	0	0	0	0	0	SI
6_7	F	10	123	133	123	133	0	0	0	0	0	SI
7_9	G	25	133	158	133	158	0	0	0	0	0	SI
7_8	H	13	133	146	133	158	0	12	12	0	0	NO
9_10	I	25	158	183	158	183	0	0	0	0	0	SI
10_11	J	10	183	193	183	193	0	0	0	0	0	SI
11_12	K	10	193	203	193	203	0	0	0	0	0	SI
12_13	L	15	203	218	203	228	0	10	10	0	0	NO
12_14	M	8	203	211	203	228	0	17	17	0	0	NO
12_15	N	25	203	228	203	228	0	0	0	0	0	SI
14_16	O	5	228	233	228	233	0	0	0	0	0	SI
16_17	P	2	233	235	233	235	0	0	0	0	0	SI
17_18	Q	2	235	237	235	237	0	0	0	0	0	SI

A partir de los datos anteriores, se han elaborado el Diagrama Gantt y el Grafo Pert que se muestran en los siguientes apartados.

El grafo Pert (Evaluación de Programas y Revisión Técnica) es un diagrama que consiste en la representación gráfica de todas las tareas a realizar, junto a sus tiempos de comienzo y finalización, e indica el orden en el que deben de efectuarse, definiendo así la dependencia que existe entre cada una de ellas

El diagrama Gantt, también denominado diagrama de barras, es una técnica gráfica basada en la división de un proyecto en actividades industriales que una vez realizadas se concluye el proyecto a ejecutar. Las ventajas de la elaboración de un diagrama Gantt para la programación de la ejecución de las obras, son: su simplicidad, la facilidad para mostrar los procesos, realizar una reprogramación, extraer planes de actuación y visualizar rápidamente las fechas de encargo de materiales y avisos, entre otros.

3.4. Grafo Pert

En este grafo se representa gráficamente las diferentes actividades del proyecto, los tiempos asignados a cada una de estas y las dependencias entre las diferentes actividades.

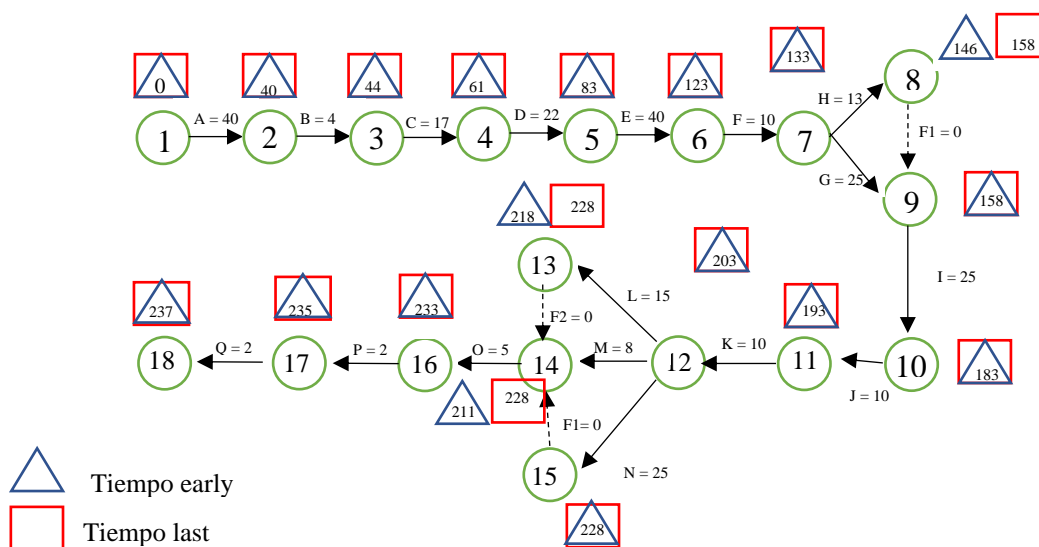
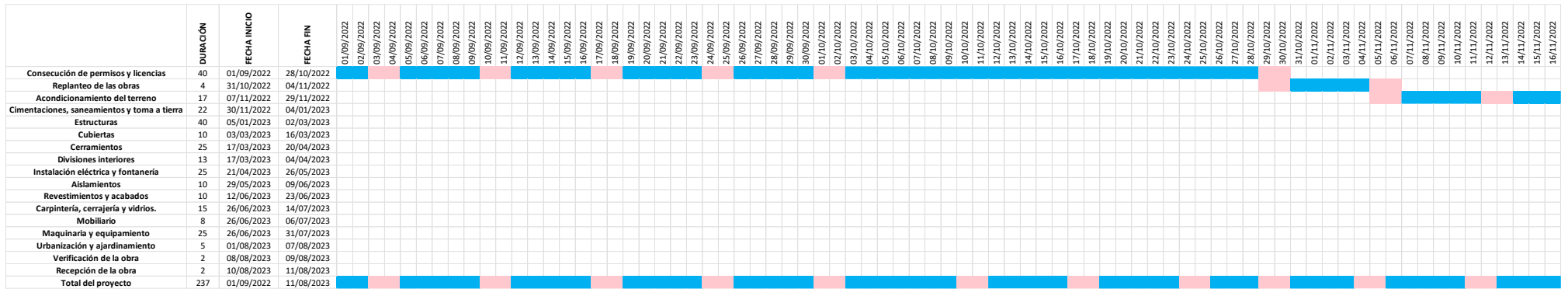


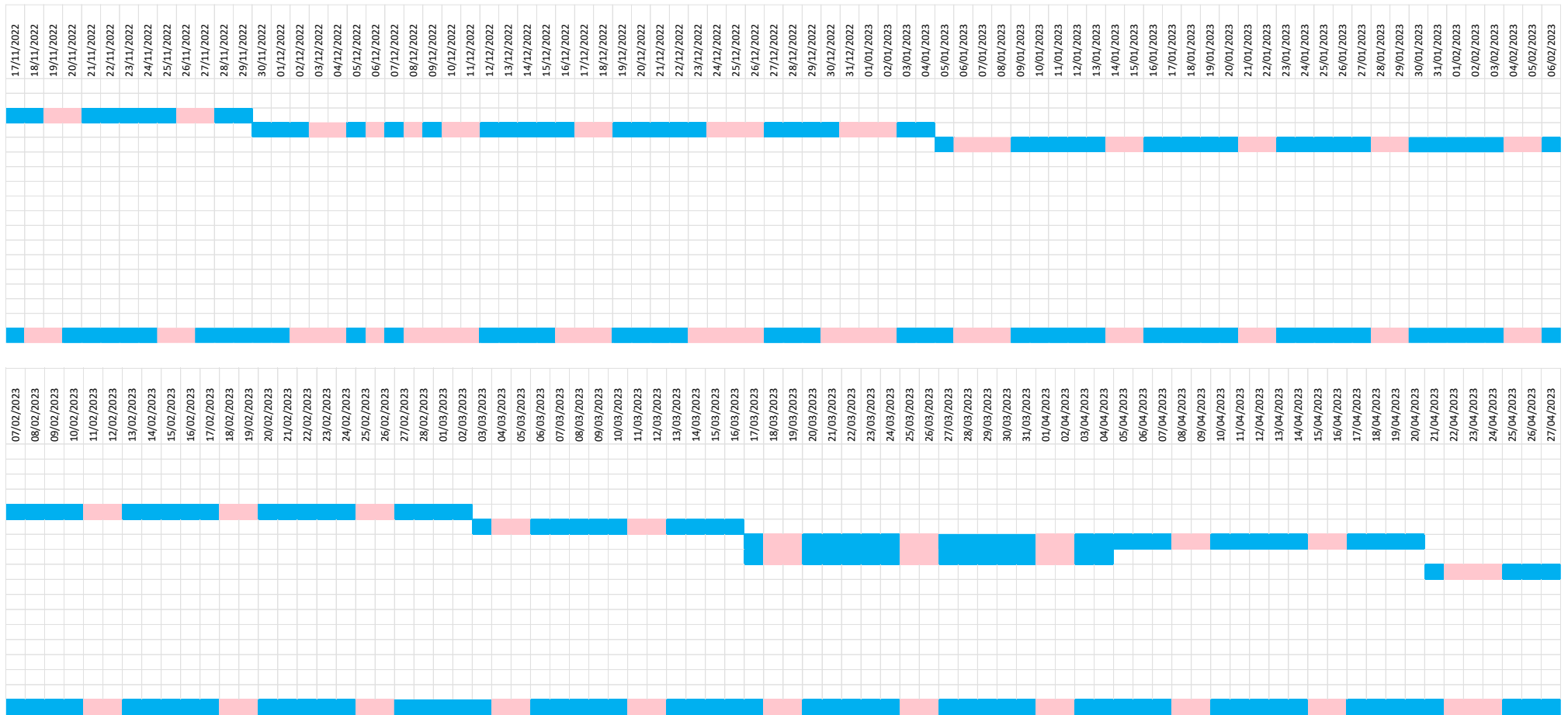
Figura 1. Grafo Pert. Fuente: elaboración propia.

1. Diagrama de Gantt



PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 9. Programación para la ejecución



Alumno: Lorena Paniagua González
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 9. Programación para la ejecución

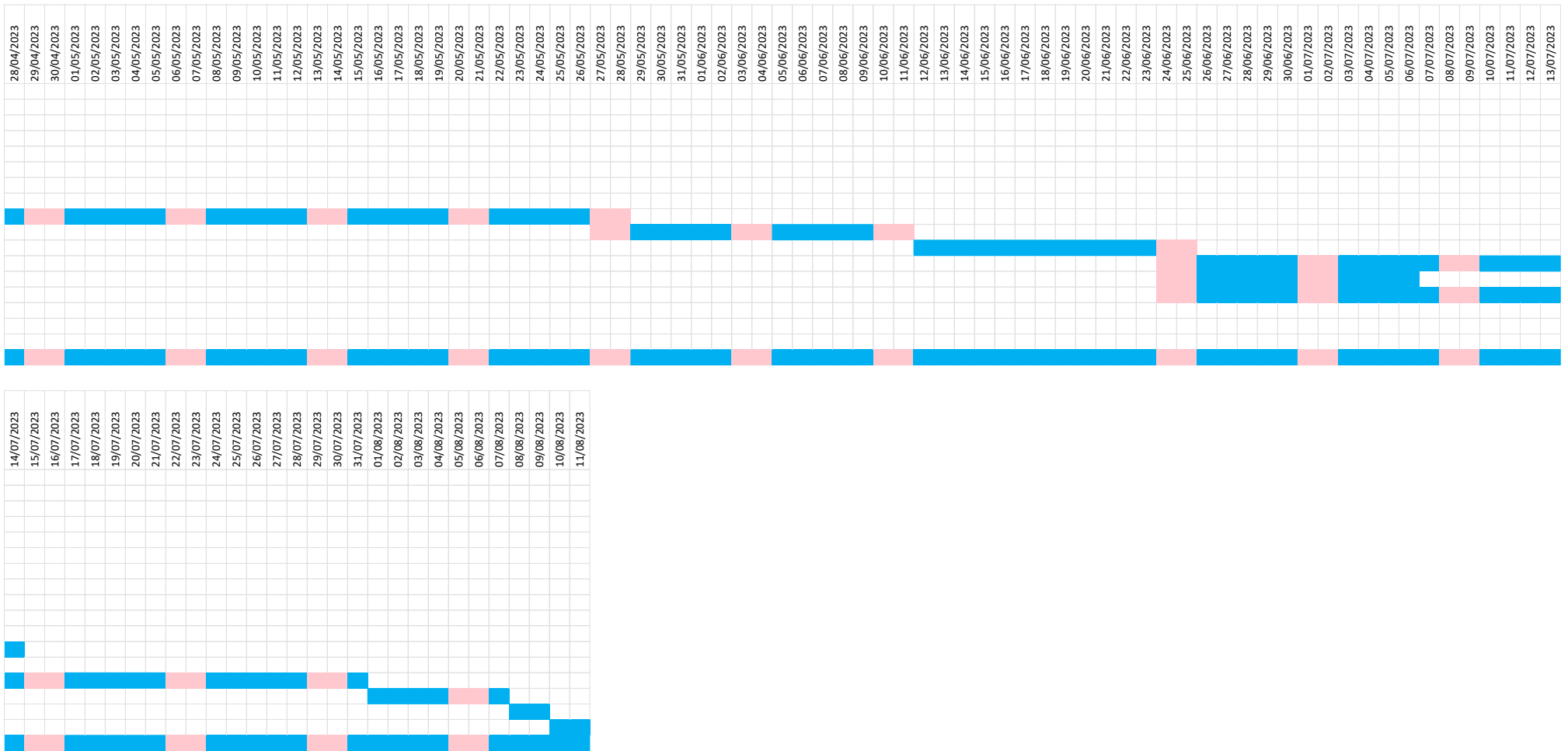


Figura 2. Diagrama de Gantt. Fuente: elaboración propia.

Alumno: Lorena Paniagua González
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 10. Estudio de protección contra incendios

Índice

1. Objeto.....	1
2. Normativa aplicada	1
3. Caracterización de los establecimientos industriales	2
3.1. Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno	2
3.2. Caracterización por su nivel de riesgo intrínseco.....	2
3.3. Sectorización.....	4
3.4. Materiales de construcción	4
3.5. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes	5
3.6. Estabilidad al fuego de la cubierta ligera	5
3.7. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.....	5
3.8. Evacuación de los establecimiento industriales	6
3.9. Riesgo de fuego forestal.....	6
4. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios	6
4.1. Sistemas automáticos de detección de incendios.....	6
4.2. Sistemas manuales de alarma de incendio	6
4.3. Sistemas de comunicación de alarma	7
4.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	7
4.5. Sistemas de hidrantes exteriores.....	7
4.6. Extintores de incendio	7
4.7. Sistema de bocas de incendio equipadas.....	7
4.8. Otros sistemas	7
4.9. Sistema de alumbrado de emergencia	8
4.10. Señalización.....	8
5. Medidas de prevención contra incendios	8
6. Conclusiones	9

1. Objeto

Este anejo tiene como objetivo establecer reglas y procedimientos para cumplir con Requisitos básicos de seguridad en caso de incendio. Por esta razón, ha de cumplirse la Normativa aplicable al proyecto para lograr un nivel de seguridad suficiente en caso de incendio, no solo para evitar que aparezca, sino también para dar la respuesta adecuada en caso de producirse.

2. Normativa aplicada

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que establecerá las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de la Edificación. En el Documento Básico SI – Seguridad en caso de incendio, remite a el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”. Por tanto, este documento, que pretende establecer un estudio de protección contra incendios, se va a basar en la aplicación de la siguiente normativa vigente:

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales establece las normas de diseño, construcción e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio.

El objetivo de este Reglamento busca establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, así como prevenir su aparición y dar respuesta adecuada al mismo, en caso de producirse limitando su propagación y posibilidad de extinción. Todo esto con el fin de anular los daños o pérdidas que los incendios puedan producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que puedan generar.

Este reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas, en los aspectos no previstos de ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

Este proyecto es objeto de aplicación de esta normativa al ser un establecimiento industrial. Ya que “se consideran industrias, a los efectos de la presente Ley, las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados”.

- El Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación

Esta norma se aplica en edificios en general o cuando no existe otra norma de aplicación.

El Documento Básico de Seguridad en caso de incendio, tiene como objeto establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

3. Caracterización de los establecimientos industriales

3.1. Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno

Teniendo en cuenta las descripciones del "Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre", el establecimiento industrial se clasifica por su configuración y ubicación con relación a su entorno con un tipo C, al cumplir la siguiente descripción:

- **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.

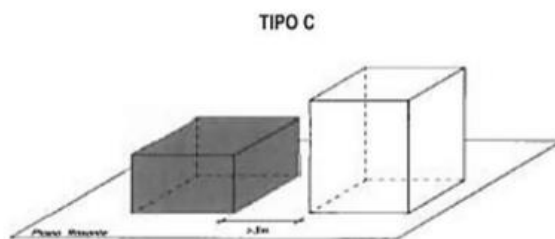


Figura 1 Descripción del establecimiento industrial tipo C

Fuente: REAL DECRETO 2267/2004

3.2. Caracterización por su nivel de riesgo intrínseco

Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso. Para realizar los cálculos hay que dividir la edificación en sectores de incendio. Se tomarán para ello los siguientes sectores:

- **Sector 1:** Constituido por la zona industrial del edificio, donde se incluyen: la zona de recepción de materias primas, los almacenes de materias primas y auxiliares, el área de producción, el saladero, la zona de paletizado y de antimoho, las cámaras, la zona de expedición y el área de tratamiento del suero. La superficie total construida es de 3717 m².

- **Sector 2:** Constituido por la zona no industrial, donde se incluyen: las oficinas y salas de reuniones, los aseos y vestuarios, botiquín, cuarto de limpieza, comedor y pasillos. La superficie total construida es de 400 m².

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio se evaluará calculando la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio, aplicando las siguientes expresiones:

- a) Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

- b) Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} \cdot s_i \cdot C_i \cdot h_i}{A} \cdot R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Dónde:

Q_s= densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

C_i= 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.

q_{si}= densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (*i*), en MJ/m² o Mcal/m².

q_{vi}= carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (*i*) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, *q_{si}* diferente, en m².

s_i=superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (*i*) existente en el sector de incendio en m².

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (*i*), en m.

R_a= 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. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (*R_a*) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio. *A*= superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Datos de las actividades								
id	Tipo	Actividad industrial	Ra	qvi o qsi MJ/m3 o MJ/m2	Ci	hi m	Si m2	Suma
1	Produc.	Quesos	1.5	100	1		3717	371700
Mayor riesgo de activación, cuya actividad ocupa más del 10% de la suma de superficies			Ra	1.5	Total			371700

QS = 371700 / 4500 x 1.5 = 124 MJ/m2

Figura 2. Cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector 1.

Fuente: elaboración propia en *konstruir.com*

En toda la nave, el nivel de riesgo intrínseco es BAJO DE NIVEL 1, ya que: $124 \text{ MJ/m}^2 < 425 \text{ MJ/m}^2$

3.3. Sectorización

Los establecimientos industriales, en general, pueden estar constituidos por uno o varias configuraciones. Cada una de estas configuraciones constituirá uno o varias zonas (sectores de incendio), del establecimiento industrial.

Se considera “sectores de incendio”, el espacio del edificio cerrado por elementos resistente al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso. Se ha definido un único sector de incendio:

SECTOR 1: Nave que tiene una superficie de 4500 m² y una superficie útil de 3717 m².

Al tratarse de un edificio TIPO C, con un nivel de riesgo intrínseco BAJO, no se exige estabilidad al fuego de la estructura principal de cubiertas ligeras, siempre que se garantice la evacuación y se señalice convenientemente esta particularidad en el acceso principal, según la Tabla 2.1 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.

En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia

3.4. Materiales de construcción

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.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su período de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos. Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del marcado “CE” que les sea aplicable.

Los materiales que se podrán utilizar en esta edificación, teniendo en cuenta los criterios expuestos anteriormente, son:

- Productos para revestimiento de paredes: M0, M1 o M2.
- Productos para revestimiento de suelos: M0, M1 o M2.
- Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta: B-s1d0 (M1) o más favorable.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas: C-s3d0 (M2) o más favorables.
- Productos incluidos en paredes y cerramientos: EI 30 (RF-30).
- Otros productos: los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable.

3.5. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes

No se establece ninguna exigencia porque el edificio cumple los siguientes requisitos:

- Sector Tipo C y con nivel de riesgo intrínseco Bajo 1
- Edificio sobre rasante
- Entreplanta menor del 20 por ciento de la superficie total
- Recorridos de evacuación hasta una salida del edificio, de 50 m, siendo el número de ocupantes inferior a 25 personas.

3.6. Estabilidad al fuego de la cubierta ligera

En un edificio de tipo C sobre rasante con riesgo bajo, la cubierta ligera no se exige una estabilidad al fuego.

3.7. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

Entre zonas los elementos deberán tener una resistencia al fuego de REI 120.

3.8. Evacuación de los establecimientos industriales

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, es necesario calcular su ocupación (P). Para ello, seguimos el punto 6.1 del Anexo 2 del Reglamento de protección contra incendios en los establecimientos industriales, partiendo de que el número máximo de personas que trabajan (p) en la industria es de 20 personas

Ocupación (P) = 1.1·p (para p<100)

Ocupación (P) = 22

Para establecimientos de Tipo C, con una ocupación menor de 50 personas y con cuatro alternativas de salida, la longitud de evacuación debe ser igual o inferior a 50 m. En las instalaciones proyectadas, este requisito se cumple sobradamente ya que todas las instancias tienen una salida a menos de 50 metros.

3.9. Riesgo de fuego forestal

No existe masa forestal a menos de 25 m por lo que se considera inexistente. (Art. 10 anexo II).

4. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

Según el artículo 1, del anexo III del RSCIEI, todos los apartados, 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 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 aquel. Además, deberán cumplir la Directiva Europea de Productos de la Construcción desarrollada a través del Real Decreto 1630/1992 y posteriores resoluciones, donde se recogen las referencias de normas armonizadas, periodos de coexistencia y entrada en vigor del mercado CE.

4.1. Sistemas automáticos de detección de incendios

No se exigen al ser un edificio tipo C con riesgo intrínseco bajo, pero se instalarán por seguridad, ya que se trata de una nave de grandes dimensiones.

4.2. Sistemas manuales de alarma de incendio

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación y otras distintas al almacenamiento, si su superficie total construida es de 1000 m² o superior o, si no, se instalarán sistemas automáticos de detección de incendio.

La superficie del sector de incendio de nuestro proyecto supera los 1000 m² por lo que se deberán colocar pulsadores de alarma en cada una de las salidas de evacuación. Además, también se dispondrá de estos pulsadores donde exista un extintor.

4.3. Sistemas de comunicación de alarma

No se exigen al tener una superficie construida menor de 10.000 m² .

4.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

No se aplica al no ser necesaria ninguna de las instalaciones nombradas.

4.5. Sistemas de hidrantes exteriores

No se aplica al ser un edificio de tipo C y con riesgo bajo.

4.6. Extintores de incendio

Se deben instalar extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio. El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m; y, deberán estar fijados a sujeciones verticales de manera que la parte superior del extintor este como máximo a 1,70 metros del suelo.

Se instalarán extintores de eficacia mínima 21 A 113 B, debido a que su área máxima protegida en el sector de incendio es de hasta 600 m² . Se establecerán 8 extintores como mínimo y serán de polvo.

4.7. Sistema de bocas de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

- Están ubicados en edificios de Tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de Tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

Por lo tanto, no será necesario instalar bocas de incendio en nuestro edificio, ya que el riesgo en todos los sectores es bajo.

4.8. Otros sistemas

Existen además de los sistemas mencionados anteriormente, otros sistemas de protección como: sistemas de columna seca, rociadores automáticos de agua, sistemas de agua pulverizada, sistemas de espuma física, sistemas de extinción por polvo y por agentes extintores gaseosos.

Nuestro edificio no cumple los requisitos para instalar ningún sistema de los mencionados. Por lo tanto, únicamente se utilizarán extintores de incendio de polvo químico

4.9. Sistema de alumbrado de emergencia

Contará con una instalación de alumbrado de emergencia sobre las puertas de las diferentes salas y en los pasillos de emergencia.

Este alumbrado será fijo, provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del alumbrado general o cuando la tensión baje al menos un 70% de su valor nominal de servicio. Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo y la luminancia será como mínimo de 5 lx.

4.10. Señalización

Se señalarán las salidas de emergencia correspondientes al recorrido de evacuación, así como los sistemas manuales de protección contra incendios empleados en la industria. Dichas señales deberán cumplir los requerimientos estipulados por las normas UNE 23003, UNE 23034 y UNE 23035.



5. Medidas de prevención contra incendios

En el presente apartado, se muestran las medidas que han de tenerse en cuenta en la industria con el fin de evitar el riesgo de que se produzca un incendio:

- Respetar la prohibición de fumar en todos los espacios de la nave industrial, así como en las zonas de alrededor, especialmente la próxima a la sala de molturado.
- Mantener la industria lo más limpia posible.
- Impedir la presencia simultánea de focos de ignición y materiales combustibles.
 - Inspeccionar el lugar de trabajo al finalizar la jornada laboral. Si es posible se desconectarán los aparatos eléctricos que no sean necesarios mantener conectados.
- Al manipular productos inflamables, se extremarán todas las precauciones que sean necesarias, aplicando la ficha de seguridad del producto y leyendo su etiqueta.
- 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 control de los equipos móviles lo realizará personal cualificado de mantenimiento.
- Inspecciones periódicas a realizar durante la vida útil del edificio:

- Equipos eléctricos, cables y cuadros de mando.
- Equipos de extinción.
- Estado general de la planta (orden y limpieza).
- Sistemas de calefacción y ventilación.
- Depósitos combustibles.

Se dispondrá de fichas de chequeo para controlar estas inspecciones. Estas contarán con la fecha de revisión y las anomalías encontradas, así como las características del equipo, suministrador o instalador de este, y las medidas correctoras que se han llevado a cabo.

Aunque se deben realizar estas medidas de prevención y protección de incendios, el factor más importante es el humano; por eso es esencial la concienciación a los trabajadores de la industria y personas ajenas a ella de los daños tanto físicos como materiales que puede causar un incendio

6. Conclusiones

Siguiendo la normativa actual, el edificio es de tipo C en cuanto a su estructura, y tiene un riesgo intrínseco bajo grado 1. Está dividido en un único sector de incendio, con riesgo intrínseco bajo grado 1.

Con estas características se realiza una instalación de protección contra incendios que consta de sistemas automáticos de detección, sistemas manuales de alarma y ocho extintores de polvo, así como alumbrado de emergencia y señalización de los elementos. La ubicación de estos elementos, así como los recorridos de evacuación, están definidos en el "Documento II: Planos" en el Plano 17 de Instalación de protección contra incendios.

Además, se han indicado en el apartado anterior unas medidas de prevención, para minimizar la probabilidad de producción de incendios.

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 11 Estudio de protección contra el ruido

INDICE

1. Objeto	1
2. Perturbaciones por el ruido	1
3. Aislamiento acústico de las edificaciones	2
3.1. Elementos constructivos	3
3.2.1. Elementos constructivos verticales	3
3.2.2. Elementos constructivos horizontales-inclinados	3
4. Conclusiones	3

1. Objeto

La protección frente al ruido consiste en reducir los riegos, molestias o lesiones que el ruido producido en condiciones normales pueda llegar a causar a los usuarios en el desarrollo de la actividad para la que se ha diseñado el presente proyecto.

El riesgo frente al ruido depende de las características del proyecto, de la construcción, del mantenimiento y del uso del mismo.

La normativa aplicada es la siguiente:

- Documento Básico de Protección frente al ruido (DB-HR)
- Ley 5/2009 del 4 de junio del Ruido de Castilla y León.

Con el objetivo de prevenir los posibles problemas que surja en las instalaciones, se deberá proyectar, mantener y utilizar las mismas medidas de tal manera que los elementos constructivos tengan unas características acústicas tolerables.

Para poder llevar a cabo esto, se realizará un estudio para analizar los focos que puedan causar mayor impacto acústico, es decir, máquinas o instalaciones, y así reducir los niveles de estos en la medida de lo posible.

Se va a analizar el grado de insonorización para comprobar si el aislamiento elegido es suficiente en relación a los focos elegidos y asegurar que los niveles se encuentran dentro los niveles permitidos.

2. Perturbaciones por el ruido

En el Documento Básico (DB-HR Protección contra el ruido) especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

- Límite de emisión: ninguna instalación, establecimiento, maquinaria actividad o comportamiento, podrán emitir más de 95 dB(A) a 1,5 metros de distancia, exceptuando lo establecido en esta ley o en la normativa sectorial que les resulte de aplicación.
- Límite de inmisión en exteriores: ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrán transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados en el siguiente cuadro:

Tabla 1. Nivel máximo en dBA según tipo de zona

Nivel máximo en dBA según tipo de zona urbana		
Zona	Día	Noche
a. Zonas de equipamiento sanitario	45	55
b. Zonas de viviendas, oficinas y servicios terciarios	55	45
c. Zonas de actividades comerciales	65	55
d. Zonas industriales de almacenes	70	55

Fuente: DB-HR Protección contra el ruido

Se entiende por “Día” al periodo comprendido entre 8:00 y las 20:00 horas y las restantes horas corresponden al periodo “Noche”.

Descripción de las áreas acústicas exteriores:

- Tipo 1. Área de silencio: Zona de alta sensibilidad que comprende los sectores del territorio que requieren una protección muy alta contra el ruido.
- Tipo 2. Área levemente ruidosa. Zona de considerable sensibilidad acústica. Comprende los sectores del territorio que requieren una protección alta contra el ruido.
- Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa. Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con uso de oficinas o servicios.
- Tipo 4. Área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen aquellas zonas con un predominio uso industrial.

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.

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 cumple con los límites máximos establecidos cumpliendo la normativa vigente indicada anteriormente.

Las estructuras poseen un aislamiento necesario para evitar superar los límites establecidos tanto en el exterior como en el interior. Las instalaciones y maquinaria se ubicarán de forma que no superen los límites sonoros establecidos, evitando así molestias a los edificios cercanos. A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y las salas de la nave a estudio en el proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

3.1. Elementos constructivos

Para la edificación de la industria se tendrán en cuenta los niveles sonoros producidos en cada etapa, por ello se emplearán los materiales adecuados en cada caso para efectuar la mayor insonorización posible. A continuación, se explican los valores del aislamiento acústico de los elementos constructivos verticales y los elementos horizontales o inclinados.

3.2.1. 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.

3.2.2. Elementos constructivos horizontales-inclinados

Las cubiertas se construirán con un panel tipo sándwich formado por dos chapas de acero con aislamiento incorporado.

4. Conclusiones

Todos los materiales utilizados se han tenido en cuenta para ofrecer un aislamiento adecuado a la norma y a la calidad de vida de las personas que trabajan en la fábrica.

Los aislantes elegidos ofrecen un aislamiento acústico óptimo que unido a un espesor considerable ofrecen características aislantes adecuadas.

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 12. Estudio de eficiencia energética

Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. APLICACIÓN DEL CTE DB HE	1
3. DB HE 0: LIMITACIONES DEL CONSUMO ENERGÉTICO	1
4. DB HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA	2
5. DB HE 2: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.....	2
6. DB HE 3: CONDICIONES LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	2
7. DB HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	3
8. DB HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	3
9. CONCLUSIONES	3

1. INTRODUCCIÓN

Este documento básico tiene como objetivo establecer una serie de reglas y procedimientos que permiten el cumplimiento de las exigencias básicas de ahorro de energía. Los apartados de este documento cumplen con las exigencias básicas de HE 1 a HE 5 del Código Técnico de la Edificación (CTE). Para el cumplimiento de la normativa, es necesario la correcta aplicación de cada una de las secciones de este anejo.

En los siguientes epígrafes, se justificará el cumplimiento de las diferentes partes que componen el DB, según las soluciones constructivas que se han seleccionado para el presente proyecto. Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" como las exigencias básicas, se establecen en el artículo 15 de la parte I del CTE y son las siguientes:

- El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El Documento Básico "DB-HE Ahorro de Energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

2. APLICACIÓN DEL CTE DB HE

Los factores a tener en cuenta en el estudio energético son la cultura energética, el control energético, la innovación tecnológica y el mantenimiento. El índice de Eficiencia Energética es la media ponderada de todos estos índices, siendo el de mantenimiento el de mayor importancia.

- Cultura energética: Análisis del nivel de información existente en la organización, la formación interna y la política de empresa en el ámbito de la eficiencia energética.
- Control energético: Análisis del nivel de gestión de gasto energético a través de la aplicación de métodos de medición y la implantación de procesos administrativos adecuados.
- Innovación tecnológica: Valoración del grado de actuación en la industria en lo referido a medios técnicos aplicados en las instalaciones de producción y en servicios generales.
- Mantenimiento: Determinación del nivel de sensibilidad que existe en la empresa en el mantenimiento los diferentes equipamientos utilizados con el objetivo de obtener el rendimiento óptimo desde el punto de vista de la eficiencia energética

3. DB HE 0: LIMITACIONES DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Este apartado corresponde con la sección HE-0 del Documento Básico de Ahorro de Energía, el cual nos indica que el consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios

existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

Según dicha sección se excluye su aplicación en 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: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Quedan excluidos del campo de aplicación instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

La nave del presente proyecto es de tipo industrial por lo que la exigencia básica H1 no se aplica en este caso.

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.

Para el presente proyecto es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria).

6. DB HE 3: CONDICIONES 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.

Quedan excluidos del campo de aplicación instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

La nave del presente proyecto es de tipo industrial por lo que la exigencia básica H1 no se aplica en este caso.

Se emplean las siguientes medidas para conseguir una eficiencia energética de la instalación:

- Operaciones de reposición de lámparas cuando se fundan o disminuya notablemente la intensidad lumínica.

- Siempre que sea posible se instalarán luminarias del tipo LED ya que tienen un consumo energético menor.

7. DB HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

La contribución mínima según esta exigencia básica podrá disminuirse justificadamente cuando se sustituya el aporte energético por fuente de energías renovables, procesos de congelación o fuentes de energía residual procedentes de la industria de propia generación de calor del edificio.

El calentamiento del agua caliente sanitaria se hará por medio de energía solar. Se cumple con la exigencia básica HE 4.

8. DB HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Para naves inferiores a una superficie de 10.000 m² , no es necesario la aplicación la aplicación de la exigencia básica.

9. CONCLUSIONES

Un objetivo esencial en el desarrollo de las actividades industriales es reducir en la medida de lo posible cada uno de los gastos y aumentar los beneficios por lo que se realiza dicha actividad. Uno de los estos gastos es el consumo energético. Minimizándolos se consigue un incremento de la rentabilidad además de reducir el impacto ambiental que la industria genere.

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 12. Estudio de eficiencia energética

Índice

1. Objeto.....	1
2. Agentes intervinientes	1
2.1. Identificación.....	1
2.1.1. Productor de residuos (promotor)	2
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)	2
2.1.3. Gestor de residuos	2
2.2. Obligaciones.....	2
2.2.1. Productor de residuos (promotor)	2
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)	3
2.2.3. Gestor de residuos	4
3. Normativa y legislación aplicable.....	5
4. Identificación de los residuos de construcción y demolición que se generan en la obra	7
5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra	9
6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos de construcción y demolición.....	10
7. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos	14
8. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.....	15
9. Conclusiones.....	16

1. Objeto

El presente anejo tiene por objeto establecer los aspectos de necesario cumplimiento para satisfacer las disposiciones del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD).

De acuerdo con la legislación mencionada, se considera:

- Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia generada en terrenos urbanizables, cuantificables y excluidos de la denominación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) dadas las diferencias cualitativas y cuantitativas entre estos.
- Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que puede dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

La generación de este tipo de residuos puede suponer un gran impacto medioambiental si no se gestionan correctamente. El objetivo es reducirlos constantemente y establecer medidas y alternativas para realizar una eficiente gestión ambiental de los residuos.

De manera general, las alternativas de acción que se establecen para la mejora de dicha gestión ambiental de los residuos son las siguientes:

- Minimizar en lo posible el uso de materias primas.
- Reducir los residuos generados.
- Reutilizar los materiales excedentes o extraídos.
- Reciclar los residuos producidos.
- Recuperar energía de los residuos.
- Minimizar la cantidad de residuos enviada al vertedero.

Todos los agentes que intervienen en el proceso deben desarrollar su actividad con estos objetivos, concentrando su atención en reducir las materias primas necesarias y los residuos originados. Se debe conocer la cantidad de residuos que se producirán, sus posibilidades de valorización y el modo de realizar una gestión eficientemente, con el fin de planificar las obras de construcción y/o demolición

2. Agentes intervinientes

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto de una quesería en el término municipal de Laguna de Negrillos (León).

Los principales agentes intervinientes en la ejecución de obra se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Agentes intervinientes en la ejecución de obra.

Promotor	Felix Paniagua Baza
-----------------	---------------------

Proyectista	Lorena Paniagua González
Director de Obra	A nombrar por el promotor
Director de Ejecución	A nombrar por el promotor

Fuente. Elaboración propia.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos al promotor del proyecto, Felix Paniagua González.

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- 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 "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".

- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
- 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.
- 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.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. Normativa y legislación aplicable

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación 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 de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación 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 de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Ley de Urbanismo de Castilla y León

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)

Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008

4. Identificación de los residuos de construcción y demolición que se generan en la obra

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

En la Tabla 2 se clasifican los materiales según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Listas europeas de residuos".

Tabla 2. Materiales.

Materiales según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Listas europeas de residuos"	
RCD de Nivel I	
1 Tierras y pétreos de la excavación	
RCD de Nivel II	
RCD de naturaleza no pétreo	
1 Asfalto	
2 Madera	
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	
4 Papel y cartón	
5 Plástico	
6 Vidrio	
7 Yeso	
8 Basuras	
RCD de naturaleza pétreo	
1 Arena, grava y otros áridos	
2 Hormigón	
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
4 Piedra	
RCD potencialmente peligrosos	

1 Otros

Fuente. Elaboración propia.

5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

La estimación de la cantidad de RCD generados en una obra, es una tarea de vital importancia, que el Real Decreto 105/2008, obliga incluirlo en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. Es una tarea importante, ya que aunque es una estimación teórica de los residuos que se van a generar en un futuro no muy lejano, se debe conseguir que los resultados que se obtengan sean los más cercanos a la realidad, ya que dependiendo de esta estimación de la realidad se van a tomar, medidas de prevención de residuos, operaciones de reutilización, valoración o eliminación, medidas de separación, el presupuesto total de la gestión de los RCD en la obra y se va a establecer la fianza que hay que hacer frente al Ayuntamiento para conseguir la licencia de obra.

A pesar de la identificación de los residuos de construcción establecida en el apartado anterior, según la Orden MAM 304/2002, en la presente sección se lleva a cabo un abordaje de la estimación del volumen de residuos de las obras y de los envases generados en edificios de nueva planta, a través de los diferentes conceptos y coeficientes que se exponen en las siguientes tablas. Para ello se tiene en cuenta la superficie de la planta de nueva construcción edificada.

Tabla 3. Coeficientes de obras de nueva planta.

Obras de nueva planta			
Concepto	%	m³/m²	m³ residuos
Terrenos	85,76	0,4099	1844,55
Cimentaciones	4,23	0,0202	90,9
Estructuras	3,79	0,0181	81,45
Fábrica	3,06	0,0146	65,7
Cubierta	0,94	0,0045	20,25
Revestimientos	1,63	0,0078	35,1
Otros	0,59	0,0028	12,6
TOTALES	100,0	0,4779	2150,55

Fuente. Ramírez de Arellano Agudo, A., 2013.

Tabla 4. Coeficientes de envases en obras de nueva planta.

Envases en obras de nueva planta			
Concepto	%	m³/m²	m³ residuos
Estructuras	8,49	0,0071	31,95
Fábrica	31,27	0,0262	117,9
Cubiertas	2,64	0,0022	9,9
Revestimientos	15,39	0,0129	58,05
Carpinterías	1,40	0,0012	5,4
Vidrios	35,59	0,0298	134,1
Otros	5,22	0,0044	19,8
TOTALES	100,0	0,0838	377,1

Fuente. Ramírez de Arellano Agudo, A., 2013.

Se estima un volumen de residuos de obra en la construcción de la nueva edificación de 2150,55 m³, y un volumen de envases producidos en la ejecución de la misma de 377,1 m³.

Para estimar los residuos generados en el resto de la parcela, debido a su urbanización, consideramos los siguientes conceptos y superficies:

Tabla 5. Coeficientes de residuos en la urbanización de la planta.

Urbanización de la parcela			
Concepto	m²	m³/m²	m³ residuos
Terrenos	972	0,4099	398,00
Revestimientos	2808	0,0078	21,90
Otros	16	0,0028	0,04
Concepto	m²	m³/m²	m³ residuos
Envases revestimientos	2808	0,0129	36,22
Envases otros	972	0,0044	4,28

Fuente. Ramírez de Arellano Agudo, A., 2013.

Se estima un volumen de residuos de obra en la urbanización de la nueva edificación de 419,94 m³, y un volumen de envases producidos en la ejecución de la misma de 40,5 m³.

6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos de construcción y demolición

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En función del destino previsto para la reutilización, valorización o eliminación de los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra, a continuación, se

expone detalladamente la finalidad de los materiales de diferente composición y características empleados en el proyecto.

- Residuos de aluminio

Se encuentra en su mayor parte en productos de cerrajería y carpintería metálica. Tiene una capacidad de reciclado elevada, debiéndose efectuar previamente su separación de los productos férricos. Además, existe una gran demanda de este producto gracias a la importancia de su industria de transformación y la amplia gama de productos en los que se utiliza. Sin embargo, debe primar su reutilización en la misma obra o en otras similares.

- Residuos de cobre

Se genera fundamentalmente en la ejecución de cubiertas de cobre e instalaciones (tuberías de fontanería y cableado eléctrico). Tiene grandes posibilidades de reciclado por su gran durabilidad, su demanda y su bajo coste frente al cobre de origen natural. Si se efectúa su recogida selectiva y se puede considerar puro, su fundición y tratamiento son fáciles.

- Residuos de latón o bronce

Suelen ser latas con que se suministran las pinturas o como elementos de carpintería y cerrajería (pomos, herrajes).

- Residuos de acero

Se originan fundamentalmente en la colocación de armaduras metálicas en estructuras, y como residuos de envases de latas en los que se suministran pinturas, disolventes, etcétera. En el caso de los residuos provenientes de las estructuras de hormigón armado, son de fácil separación mediante métodos electromagnéticos o correcto almacenamiento en un contenedor durante la obra, teniendo gran posibilidad de reutilización en la misma. En el caso de las latas en los que queda inevitablemente restos de pinturas, es conveniente primero agotar el resto de pintura en la obra y también, no mezcladas con otros residuos por su carácter de peligrosidad, recogiendo en un contenedor específico.

- Residuos de hierro

Debido a su durabilidad, se pueden reutilizar en la misma obra o en otras, e igualmente, se pueden valorizar en plantas de reciclado.

- Residuos de plomo

Principalmente se encuentra en tuberías y cubiertas. Tiene buena aceptación en las empresas de recuperación para su reciclaje y recuperación. Sin embargo, no se debe depositar su almacenado en vertederos por sus lixiviados contaminantes.

- Residuos de asfalto sin alquitrán

En construcción se originan fundamentalmente en la colocación de sistemas de impermeabilización de cubiertas y muros de sótanos.

Se pueden reciclar como asfalto o como masa de relleno en la propia obra o fuera de ella, en una central, mediante procesos en frío o en caliente. Se ha de efectuar una recogida selectiva eficiente que no deteriore el material. Para ello, es necesario efectuar un pretratamiento de separación de otros materiales adheridos en la zona de contacto, fundamentalmente restos de aislamientos térmicos (fibra de vidrio, poliestirenos, etc.) o capas separadores (geotextiles, morteros, etc.).

Posteriormente, se ha de efectuar un triturado para conseguir un tamaño uniforme para su utilización en otras mezclas.

- Residuos de áridos y piedras naturales

Se originan fundamentalmente en la fabricación de hormigones en obra.

Para reducir su consumo se aconseja utilizar hormigón triturado o mezclas bituminosas de firmes recicladas. Se dispondrán en contenedores junto con otros residuos inertes similares, como las tierras, para transportarlas y depositarlas en vertederos de obras.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

- Residuos de piedras, mármoles y pizarras

Las pizarras se encuentran en cubiertas, aplacados y pavimentos.

Se deben reutilizar si tienen calidad suficiente o en el proceso de fabricación de piedras artificiales. Las piedras y mármoles fundamentalmente se encuentran en pavimentos aplacados. Estos pueden incorporarse a la fabricación de gravas o piedras artificiales. En cualquier caso, como material inerte puede emplearse en rellenos.

- Residuos de cerámica

Forma parte como componente principal de productos muy utilizados en las paredes de fachada y particiones interiores, fundamentalmente ladrillos, baldosas, y tejas. Por tanto, suponen una fracción de los RCD considerable.

Es muy usual el recorte de estas piezas o el hacer rozas para facilitar el paso de las instalaciones, por lo que se aconseja acondicionar un espacio para su almacenaje con el fin de ser reutilizados en la misma obra o en otras. Si no es viable su reciclado se pueden almacenar como escombros o restos de obra junto a otros RCD inertes (áridos, tierras, etc.) pudiéndose depositar en vertederos controlados de tierras y escombros. Si son de gres, este también puede ser reciclado, aunque el proceso es más complicado dada su diversidad y su pequeña cantidad.

Así, en última instancia, se puede utilizar como material de relleno o de almacenamiento en vertederos de escombros controlados.

- Residuos de hormigón

Es el material predominante en las cimentaciones y estructuras. Se puede reciclar como árido para hormigón nuevo, pero para ello, necesita estar limpio de residuos de albañilería, así como de maderas, metales y plásticos. También se puede emplear en la modificación del paisaje en el que se forman zonas ajardinadas o en obras civiles disponiéndose como sub-bases de carreteras o relleno de terraplenes.

En función del tipo de obra y el uso posterior del residuo, el tratamiento de trituración será diferente. También se podría reciclar en elementos de hormigón prefabricados, como vigas, pilares, viguetas, paneles, tuberías o piezas de mobiliario urbano. En última instancia se podrían depositar en cubas junto a otros escombros inertes y llevarlos a un vertedero de tierras y escombros.

- Residuos de yeso/escayola

Se suelen generar en la fase de revestimientos: guarnecidos y enlucidos. Debe evitarse revestir con yeso elementos de hormigón (pilares, muros, viguetas...) ya que su contenido en sulfato inutiliza a éstos como componentes de un nuevo hormigón. Se deben almacenar en vertederos de escombros.

- Residuos de amianto

A pesar de estar prohibido su uso en el sector de la construcción, aún se encuentra formando parte de aislamientos térmicos, en tuberías de calefacción o en cubiertas. Su manipulación debe estar regulada por un plan de trabajo aprobado por la autoridad laboral competente debido a que es un producto cancerígeno.

Se debe depositar en sacos con doble capa de polipropileno para su evacuación a un gestor autorizado y posterior traslado a vertedero de residuos especiales.

- Residuos de madera

Principalmente proceden de actividades de encofrado, embalaje y transporte de materiales (palés) o restos de carpinterías deterioradas. En el caso de que lleven algún tratamiento químico han de gestionarse como un residuo especial. Se han de eliminar los elementos metálicos (puntillas principalmente). Tiene diferentes posibilidades de valorización, desde la reutilización, hasta el aprovechamiento energético por combustión controlada.

- Residuos de PVC

Se originan en la instalación de tuberías, láminas de impermeabilización de cubiertas y carpinterías.

En general, se ha de almacenar en contenedores especiales para su traslado a gestores autorizados. Su reciclado es dificultoso, y normalmente se destina a la fabricación de revestimientos de suelos de industrias y garajes y para proteger el cableado eléctrico. Si no se pudiera gestionar así, se debe depositar en vertederos especiales.

- Residuos de policarbonato, polietileno, poliestireno y poliuretano

Se suelen generar en forma de residuos de envases en la construcción de obras de nueva planta.

Como se suelen generar en el lugar de acopio y suministro de productos, el propio proveedor del material puede recogerlos y reutilizarlos. Sin embargo, los plásticos de construcción no son reciclados por estar muy degradados y contaminados. Por ello sería conveniente disponer en obra una cuba específica para poder retirar estos y hacer más viable su valorización.

- Residuos de vidrio

En obra de nueva planta apenas se genera, si acaso rotura de lunas o moldeados por una manipulación incorrecta. En cualquier caso, podría segregarse en un contenedor de vidrio, donde los residuos y restos pueden ser reciclados por fusión simple.

- Residuos de fibras minerales

Son principalmente la fibra de vidrio que se utiliza en accesorios y tuberías de saneamientos, calderería y como aislante. Las fibras son irritantes para la piel, ojos y mucosas por lo que deben tomarse precauciones al colocarlas y manipularlas.

Se puede efectuar su recogida y almacenamiento selectivos para trasladarlos posteriormente a un gestor de residuos autorizado.

7. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

8. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos

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.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

9. Conclusiones

Se estima en el estudio realizado un volumen de residuos de obra en la construcción de la nueva edificación de 2150,55 m³, y un volumen de envases y otros materiales producidos en la ejecución de la misma de 377,1 m³.

El volumen de residuos de obra en la urbanización de la nueva edificación de 419,94 m³, y el de envases producidos en la ejecución de la misma de 40,5 m³.

Los residuos se generan en grandes cantidades en la actividad de la construcción y demolición, por ellos, debe planificarse adecuadamente la gestión intermedia y final de los mismos por anticipado, ya que una mala gestión, puede resultar en una producción mayor de residuos, un mal tratamiento y su deposición final en vertederos de manera incontrolada.

Al realizar estos depósitos de RCD, no sólo se pierde y desaprovecha energía y material potencialmente reutilizable, reciclable o valorizable, sino que, además, afecta de manera muy negativa al entorno y supone un gran impacto para el medio ambiente.

Para ello, en el presente anejo se proponen medidas directas de optimización y planificación de la gestión de residuos, para reducir en grandes proporciones los residuos generados en la obra, y se exponen las opciones de reutilización y valoración de los mismo, con el fin de aprovecharles con otro uso. No realizar un correcto estudio y planificación hace que se pierda y desaproveche energía, material y dinero.

Por lo tanto, es importante desde un punto de vista legal y económico, realizar un correcto y eficiente estudio de gestión de los residuos generados en la obra.

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 14. Plan de control de calidad de ejecución de obra

Índice

1.	<i>Introducción</i>	1
2.	<i>Condiciones del proyecto</i>	1
2.1.	Condiciones generales	2
3.	<i>Condiciones en el control de ejecución de la obra</i>	2
3.1.	Consideraciones generales	2
3.2.	Control de la recepción en obra de productos, equipos y sistemas.....	3
3.2.1.	Control de la documentación de los suministros	3
3.2.2.	Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.....	3
3.2.3.	Control de recepción mediante ensayos	4
3.3.	Control de ejecución de la obra	4
3.4.	Control de la obra terminada	4
4.	<i>Documentación obligatoria de la obra</i>	4
4.1.	Documentación de control de la obra	5
4.2.	Certificado final de la obra	5
5.	<i>Condiciones y medidas de calidad de los materiales y los procesos constructivos</i> 6	
5.1.	Marcado CE.....	6
5.1.1.	Verificación del marcado CE en los productos de construcción	7
6.	<i>Listado mínimo de pruebas de las cuales se debe dejar constancia</i>	7
6.1.	Cimentación.....	7
6.1.1.	Acondicionamiento del terreno	8
6.1.2.	Cimentaciones directas	8
6.2.	Estructuras de hormigón armado.....	9
6.3.	Estructuras de acero.....	11
6.4.	Estructura de fábrica.....	12
6.5.	Cerramientos y particiones	13
6.6.	Sistema de protección frente a la humedad.....	13
6.7.	Instalaciones térmicas de calefacción.....	13
6.8.	Instalaciones eléctricas.....	14
6.9.	Instalación de fontanería.....	14
6.10.	Instalación de saneamiento.....	15
6.11.	Instalación de protección contra incendios.....	16
7.	<i>Resumen de la normativa aplicada</i>	16
8.	<i>Conclusiones</i>	17

1. Introducción

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

El presente anejo no constituye un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad abarcará los siguientes aspectos:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

En conformidad con lo dispuesto hasta el momento se establece:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando su conformidad con respecto a lo establecido en el proyecto.
- El constructor recabará de los suministradores de los productos la documentación de los productos anteriormente señalada, así como las instrucciones de uso y mantenimiento correspondientes, y las respectivas garantías cuando proceda. Esta será facilitada al director de ejecución de la obra.
- La documentación referente a los requisitos de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, previa autorización por el director de ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

En el momento de finalización de la obra, la documentación correspondiente al seguimiento del control será depositada por el director de ejecución de obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, de forma que se asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. Condiciones del proyecto

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

2.1. Condiciones generales

En el presente proyecto se describen las construcciones y las obras de ejecución con el detalle suficiente para que pueda llevarse a cabo la valoración e interpretación inequívoca de las particularidades durante su ejecución.

Del mismo modo, se definen las características de las obras proyectadas de modo que se puede llevar a cabo la comprobación acerca del cumplimiento de las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable de las soluciones propuestas. Se incluirá la siguiente información:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación se desarrolla en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

- El proyecto básico define las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido es suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio.
- El proyecto de ejecución desarrolla el proyecto básico y define la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluye los proyectos parciales u otros documentos técnicos que los cuales se integran en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

3. Condiciones en el control de ejecución de la obra

3.1. Consideraciones generales

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el Director de obra, con previa conformidad del promotor,

a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del Director de obra y del Director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizada a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del Director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada.

3.2. Control de la recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprende:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

3.2.1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

3.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El Director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3.2.3. Control de recepción mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la Dirección Facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

3.3. Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

3.4. Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4. Documentación obligatoria de la obra

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 461/1971, de 11 de marzo.

- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el Director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras Autorizaciones Administrativas
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Real Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.

4.1. Documentación de control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4.2. Certificado final de la obra

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

5. Condiciones y medidas de calidad de los materiales y los procesos constructivos

Se define como producto de construcción a 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

5.1. Marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe asegurar que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida del mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Además, el marcado CE debe de tener una serie de inscripciones complementarias, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado.
- El nombre comercial o la marca definitiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca definitiva 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.
- El número de la norma armonizada (en caso de verse afectada por varios, los números de todas ellas).
- La designación del producto y su uso previsto.

- La adicción adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

El marcado CE deberá tener una altura de al menos 5 mm. En caso de reducirse o aumentarse su tamaño, deberán conservarse las proporciones de este logotipo.

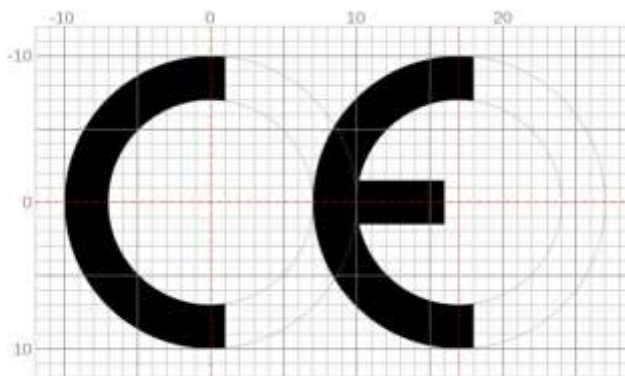


Ilustración 1. Marcado CE.

5.1.1. Verificación del marcado CE en los productos de construcción

El marcado CE es el proceso mediante el cual el fabricante/importador certifica el cumplimiento de la legislación obligatoria en materia de requisitos esenciales por parte del equipo.

En conformidad con lo expuesto, el marcado CE de un producto de construcción engloba lo siguiente:

- Cumplimiento de unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnico Europeo).
- Cumplimiento del sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente decisión de la Comisión Europea.
- El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de la industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Por tanto, el Director de Ejecución de Obra tiene la obligación de verificar si los productos que entran en la obra cumplen con el marcado CE y sus correspondientes normas.

6. Listado mínimo de pruebas de las cuales se debe dejar constancia

6.1. Cimentación

El cemento empleado debe cumplir lo establecido por la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

El cemento deberá ser de fábrica conocida y marca acreditada; deberá de llegar a la obra con una temperatura que no exceda a la temperatura ambiente en más de 10°C y se protegerá a pie de obra protegido de la intemperie.

6.1.1. Acondicionamiento del terreno

- Excavación:
 - Control de movimientos en la excavación.
 - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- Gestión de agua:
 - Control del nivel freático
 - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- Mejora o refuerzo del terreno:
 - Control de las propiedades del terreno tras la mejora.
 - Comprobación de los anclajes al terreno.

6.1.2. Cimentaciones directas

- Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación:
 - Estudio Geotécnico.
 - Nivel de apoyo de la cimentación.
 - Nivel freático y las condiciones hidrogeológicas.
 - Resistencia y humedad del terreno.
 - No deben detectarse defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, corrientes subterráneas que puedan producir socavación arrastres, etc.
- Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción:
 - Los materiales disponibles deben ajustarse a lo establecido en el proyecto. - Las resistencias serán las indicadas en el proyecto.
 - Marcado CE
 - Control de la recepción según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Comprobaciones durante la ejecución:
 - Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
 - Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación; y fijación de tolerancias según el DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.

- Control de materias primas, dosificación de los hormigones y hormigón armado según el Código estructural y el DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.
- Control de diámetros, recubrimientos, solapes y disposición general de armaduras.
- Comprobación del proceso de vertido compactación curado y vibrado del hormigón, así como juntas de hormigonado y retracción.
- Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidos en este DB SE C y en el Código estructural.
- Comprobaciones finales.

El resultado final de las observaciones y controles se incorporará a la documentación de la obra.

6.2. Estructuras de hormigón armado

Se define como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso, y eventualmente, productos de adición, que, al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia.

Se entiende por obras de hormigón en masa o armado aquellas en las cuales se utiliza como material fundaméntela el hormigón, reforzado, en su caso, con armaduras de acero que colaboran con él para resistir esfuerzos.

Como normal general, los hormigones que se utilicen en las obras deberán ajustarse a las especificaciones del Código estructural.

- Control de materiales

Se realiza el control de los componentes del hormigón según el Código estructural, la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Entre los materiales a controlar podemos nombrar el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes como son los aditivos.

En cuanto a los áridos podrán ser provenientes de yacimientos naturales o fabricados por trituración de piedra de cantera o grava natural. Estarán compuestos de elementos limpios, sólidos y resistentes y exentos de polvo, suciedad, arcilla, material orgánico y otros materiales extraños y deberán cumplir las condiciones fijadas en el Código estructural.

El Ingeniero Director de la obra podrá exigir la separación de los áridos por tamizados en dos tamaños para su mezcla posterior en determinadas proporciones con vistas una mayor compacidad, docilidad o resistencia del hormigón. Si los áridos no estuvieran suficientemente limpios, el Contratista deberá lavarlos, tanto cuanto sea preciso, para dejarlos en debidas condiciones.

Por otra parte, en caso de que no se utilice agua potable, las probetas de hormigón fabricadas con ella tendrán, a los 7 y 28 días, una resistencia de al menos el 95% obtenida en probeta fabricadas con agua potable.

Las dosificaciones de cemento estarán comprendidas en todos los casos entre 200 y 400 kg/m³.

La relación agua/cemento será inferior a 0,60 para los hormigones en general. En principio todos los hormigones serán de consistencia seca o plástica, no obstante, el Director de Obra podrá autorizar un cambio en la docilidad del hormigón, mediante la utilización de aditivos, cuando las circunstancias del hormigonado en determinados elementos así lo aconsejen. La medida de la consistencia de los hormigones se efectuará en lo previsto en el Código estructural.

Asimismo, fijará, tras las pruebas de resistencia que estime procedentes, los plazos previstos para desencofrar las piezas y proceder a la transmisión de esfuerzo de pretensado al hormigón.

Los aditivos o las adiciones para hormigones serán prohibidos, salvo autorizado por el Director de Obra. En este caso, se estará a lo dispuesto en el Código estructural. En el caso de los hormigones de estructura se prohíbe especialmente la utilización del cloruro cálcico como aditivo, así como la de otros productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de armaduras.

También se desempeña un control de calidad del hormigón según el Código estructural y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, tanto de la resistencia, consistencia y durabilidad; y un control de calidad del acero. Para este último, se pueden suceder los siguientes controles:

- Control a nivel reducido: Sólo para armaduras pasivas.
 - Control a nivel normal: Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas, el único válido para hormigón pretensado y tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
 - Comprobación de soldabilidad: En el caso de existir empalmes por soldadura.
 - Otros controles: Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postensas, control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado, control de los equipos de tesado, control de los productos de inyección.
- Control de ejecución
 - Niveles de control de ejecución:
 - Control de ejecución a nivel reducido: Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
 - Control de recepción a nivel normal: Existencia de control externo y dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.

- Control de ejecución a nivel intenso: Sistema de calidad propio del constructor, existencia de control externo y tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- Otros controles: Control del tesado de las armaduras activas, control de ejecución de la inyección u ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).

6.3. Estructuras de acero

Para las armaduras se emplearán barras corrugadas de acero. Se definen por barras corrugadas para hormigón armado a las barras de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo los requisitos establecidos en el Código estructural. Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

El acero se almacenará de forma que no esté expuesto a una oxidación excesiva, separadas del suelo, y de forma que no se manchen de grasa, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia con el hormigón.

Para las tapas de registro y arqueta, rejillas para sumideros, tuberías, etc., también se utilizará acero. En cuanto a las tapas de los registros, rejillas y otros elementos serán de segunda fusión. Las tapas para el abastecimiento de agua serán comprobadas de tal manera que sus pesos sean los adecuados y estén reforzados, así como las rejillas.

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
 - El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor.
 - Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en este DB SE-C, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.
- Control de calidad de los materiales:
 - Se realiza el control de los componentes del hormigón armado según el Código estructural, la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
 - Incluirá el certificado de calidad del material y el procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Control de calidad de la fabricación:
 - Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:

- Memoria de fabricación.
 - Planos de taller.
 - Plan de puntos de inspección, utilización de herramientas adecuadas, cualificación del personal, etc.
- Control de calidad de montaje:
 - Control de calidad de la documentación de montaje elaborada por el montador, que deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa, y consta al menos de:
 - Memoria de montaje.
 - Planos de montaje.
 - Plan de puntos de inspección.
 - Control de los medios empleados, y que el personal encargado de cada operación relativa al montaje posee la cualificación adecuada.

6.4. Estructura de fábrica

- Recepción de materiales:

Se controlará las piezas según resistencia y categoría, la arena, cementos y cales y morteros secos preparados y hormigones preparados comprobando su dosificación y resistencia.

Se realiza el control de la recepción según lo establecido por el Código estructural y la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.
- Control de fábrica: tres categorías de ejecución:
 - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
 - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
 - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.
- Morteros y hormigones de relleno: Control de dosificación, mezclado y puesta en Obra.
- Armadura: Control de recepción, almacenamiento y puesta en obra.
- Protección de fábricas en ejecución: Protección contra daños físicos, mantenimiento de la humedad, contra heladas, arriostamiento temporal, limitación de la altura de ejecución por día.

De los morteros, decir, que es la mezcla de cemento, arena, agua y eventualmente algún producto de adición que mejore alguna de sus propiedades. Los morteros a utilizar en las obras a ejecutar se ajustarán a lo establecido en la norma UNE-EN 998- 2:2018, Especificaciones de los morteros para albañilería.

El Director podrá modificar la dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de las obras lo aconsejen. La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente; se mezclará el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo y de color

uniforme añadiendo a continuación el agua estrictamente necesaria para su aplicación en obra.

Se rechazará cualquier mortero que lleve más de cuarenta y cinco minutos amasados.

6.5. Cerramientos y particiones

- Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

- Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:

La ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos, la puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares), se controlará la posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor, se fijarán los cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

Los aislantes responderán a las exigencias que se indiquen y no ejerzan acción corrosiva sobre los conductores y demás materiales plásticos a base de cloruro de polivinilo y otra composición análoga.

Se comprobará si resistencia a la humedad, así como a las temperaturas comprendidas entre los 50 y 60 grados, sin que se observen deterioros de ninguna naturaleza.

6.6. Sistema de protección frente a la humedad

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra: De la ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, control de todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad y se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

6.7. Instalaciones térmicas de calefacción

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.

- Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
- Características y montaje de las calderas.
- Características y montaje de los terminales.
- Características y montaje de los termostatos.
- Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba final de estanqueidad (caldera conexas y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

6.8. Instalaciones eléctricas

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo con las especificaciones de proyecto.
 - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación, apoyos, tierras, etc.
 - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
 - Situación de puntos y mecanismos.
 - Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
 - Sujeción de cables y señalización de circuitos.
 - Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
 - Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
 - Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
 - Cuadros generales: Aspecto exterior e interior, dimensiones, características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.) y fijación de elementos y conexionado.
 - Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
 - Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
 - Pruebas de funcionamiento: comprobación de la resistencia de la red de tierra, disparo de automáticos, encendido de alumbrado, comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada, etc.

6.9. Instalación de fontanería

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del DB HS: Salubridad, HS 4 Suministro de agua.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Punto de conexión con la red general y acometida.
 - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
 - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
 - Pruebas de las instalaciones: Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial (la presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas), prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global (la presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas) y pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria (Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua, obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo, tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento, medición de temperaturas en la red, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos...).
 - Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
 - Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
 - Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
 - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

6.10. Instalación de saneamiento

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de saneamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
 - Se comprobará dimensionado de los tubos según proyecto.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Punto de conexión con la red general y acometida
 - Instalación general interior: características de tuberías, sumideros, arquetas, etc.
 - Pruebas de las instalaciones:
 - Prueba de evacuación parcial de cada ramal.

- Prueba de evacuación global.
- Comprobación de pendientes de los colectores y ejecución de juntas y piezas especiales.
- Comprobaciones de las conexiones y funcionamiento a los apartados sanitarios.
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

6.11. Instalación de protección contra incendios

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
 - Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
 - Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
 - Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
 - Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera: características y montaje.
 - Comprobar equipos de mangueras: características, ubicación y montaje.
 - Prueba hidráulica de la red de mangueras.
 - Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.

7. Resumen de la normativa aplicada

En la Tabla 1, se muestra de manera resumida la normativa mencionada en el presente anejo y aplicada en el Plan de Control de Calidad de Ejecución de Obra del proyecto.

Tabla 1. Normativa aplicada en el Plan de Control de Calidad de Ejecución de Obra.

NORMATIVA APLICADA	
CTE	Código Técnico de la Edificación

CTE-DB-SI	Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio
CTE-DB-HS4	Documento Básico DB HS Salubridad. HS 4 Suministro de aguas.
CTE-DB-HS5	Documento Básico DB HS Salubridad. HS 5 Evacuación de aguas.
CTE-DB-HS1	Documento Básico DB HS Salubridad. HS 1 Protección frente a la humedad.
CTE-DB-SE C	Documento Básico DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
RITE	Reglamento de Instalaciones Térmicas.
REBT e ITC	Reglamento electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas complementarias.
RC-16	Instrucción para la recepción de cementos.
RD 470/2021, de 29 de junio	Código estructural
UNE-EN 998-2:2018	Morteros en albañilería.

Fuente. Elaboración propia.

8. Conclusiones

Para llevar a cabo de manera correcta el plan de control de calidad de ejecución de obra se debe cumplir de manera rigurosa las consideraciones y los controles que se exponen en el presente anejo y en el Pliego de Condiciones del proyecto.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados por el Director de Obra, habiéndose realizado previamente los ensayos y pruebas previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en las disposiciones que rigen en cada caso.

En el caso de que no hubiera conformidad con los resultados obtenidos, bien por parte del Contratista o por parte del Director de Obra, se someterán los materiales en cuestión de un examen homologado oficialmente, siendo obligatoria para ambas partes la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que se formulen.

El coste de dicho plan corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto, al tenerse en cuenta dentro de la estimación de costes de cada unidad de obra.

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 15. Estudio económico

Índice

1. Introducción	1
2. Criterios de evaluación	1
3. Vida útil del proyecto.....	3
4. Descomposición de los pagos	3
4.1. Pagos de la inversión	3
4.2. Pagos ordinarios	3
4.2.1. Trabajadores.....	3
4.2.2. Mantenimiento	4
4.2.3. Seguros	4
4.2.4. Materias primas y auxiliares.....	5
4.2.5. Teléfono e internet	6
4.2.6. Publicidad y marketing.....	6
4.2.7. Electricidad	6
4.2.8. Consumo de pellets	6
4.2.9. Transporte	6
4.2.10. Recogida de basuras y aguas residuales.....	6
4.2.11. Inmovilizado material	7
4.2.12. Resumen de pagos ordinarios	7
4.3. Pagos extraordinarios.....	7
4.4. Resumen de pagos	8
5. Descomposición de cobros	8
5.1. Cobros ordinarios	8
5.2. Cobros extraordinarios	8
6. Parámetros para la evaluación del proyecto	9
6.1. Financiación	9
6.2. Tasas anuales y tasas de actualización	9
6.2.1. Inflación	9
6.2.2. Incremento de los cobros.....	9
6.2.3. Incremento de los pagos.....	10
6.2.4. Tasa de actualización	10
6.2.5. Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto.....	10
7. Resultados del análisis	11
7.1. Con financiación propia	11
7.1.1. Estructura de los flujos de caja	11
7.1.2. Indicadores de rentabilidad	13

7.1.3. Análisis de sensibilidad	14
7.2. Con financiación ajena	16
7.2.1. Estructura de los flujos de caja	16
7.2.2. Indicadores de rentabilidad	17
7.2.3. Análisis de sensibilidad	19
8. Conclusión.....	21

1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto la evaluación de la viabilidad económica de la inversión requerida para la construcción y puesta en marcha de una quesería en el término municipal de Laguna de Negrillos (León).

Para ello, se requiere conocer la capacidad de inversión del promotor, así como los costes e ingresos que se prevé que generará la planta. Con este fin se definen a continuación los parámetros indicadores de la justificación de una inversión:

- Pago de la inversión (K): es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n): es el número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos positivos.
- Flujos de caja (R_j): es el resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

El estudio económico requerido para la evaluación de la inversión se llevará a cabo mediante el programa informático "VALPROIN", el cual analiza la inversión necesaria y los flujos de caja previstos durante la vida útil del proyecto, y se realizará un estudio de los indicadores y parámetros económicos calculados.

2. Criterios de evaluación

Para empezar la evaluación económica, se van a calcular los pagos y cobros anuales de la empresa durante su vida útil, así como el coste de la inversión. Después, se realizará un análisis de esos datos mediante la obtención de los indicadores económicos. Se van a plantear varias alternativas, realizando además un análisis de sensibilidad. Finalmente, se valorará la mejor opción y si es rentable el proyecto.

A continuación, se describen los indicadores económicos a utilizar para la valoración del proyecto:

- **Valor actual neto (VAN):** Indica la ganancia o rentabilidad neta generada por el proyecto. Se define como la diferencia entre lo que el inversor desembolsa por la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (R_j). Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+r)^j} - K$$

Donde:

- VAN: valor actual neto.
- R_j: flujos de caja en cada periodo j.
- r: tipo de interés.
- k: valor de desembolso inicial de la inversión
- n: número de periodos considerados.

Si VAN > 0, el proyecto es económicamente viable, ya que el proyecto generará ganancias.

Si $VAN < 0$, el proyecto no es económicamente viable, ya que el proyecto generará pérdidas.

Si $VAN = 0$, el proyecto de inversión no generará ni pérdidas ni ganancias, por lo que su realización será, en principio, indiferente. Deberá calcularse el TIR.

- **Tasa interna de rendimiento (TIR):** Se define como el tipo de interés que devuelve la inversión al inversor, es decir, el tipo de interés que iguala el VAN a cero. Se denomina interna porque recibe se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión.

Esta tasa permite la determinación del tipo de interés que el inversor obtiene, constituyendo un indicador de eficacia en la inversión.

Para aceptar o rechazar el proyecto se fundamenta en, si la TIR es menor que la tasa de descuento se debe rechazar el proyecto, en caso contrario se acepta. La inversión es rentable cuando este valor es mayor al tipo de interés del mercado. El VAN y el TIR son indicadores de rentabilidad contrarios.

$$K = \sum_1^n \frac{R_j}{(1 - \lambda)^j}$$

Donde:

- K: valor de desembolso inicial de la inversión.
 - n: número de periodos considerados.
 - R_j: flujos de caja en cada periodo j.
 - λ: Tasa interna de rendimiento.
- **Relación Beneficio-inversión:** Es la relación entre el valor actualizado de los beneficios del proyecto o ingresos y el valor actualizado de los costes o egresos, a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable (tasa de actualización o tasa de evaluación). Cuanto mayor sea Q, más rentable resulta la inversión. Se calcula mediante la expresión:

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

Los beneficios actualizados son todos los ingresos actualizados del proyecto, entendiéndose como tal desde las ventas hasta las recuperaciones y todo tipo de “entradas” de dinero; y los costos actualizados son todos los egresos actualizados o “salidas” del proyecto desde costos de operación, inversiones, pago de impuestos, depreciaciones, pagos de crédito, intereses, etc. de cada uno de los años del proyecto. Su cálculo es simple, se divide la suma de los beneficios actualizados de todos los años entre la suma de los costos actualizados de todos los años del proyecto.

- **Plazo de recuperación o payback:** Es un valor estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base al tiempo que tarda en recuperar la inversión inicial a través de los flujos de caja. Este parámetro ayuda al inversor a hacerse una idea del tiempo que tendrá que transcurrir hasta que recupere el dinero que ha invertido y determinar así si le resulta rentable o no.

A menor plazo de recuperación más interesante será la inversión en el proyecto. Se calcula realizando el sumatorio acumulado de los flujos de caja hasta que este valor sea igual a la inversión inicial.

3. Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto hace referencia al tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado y durante el cual, puede generar una renta.

Toda empresa para poder operar y desarrollar su objetivo social requiere de una serie de factores, como son los activos fijos, aquellos que como consecuencia de su utilización se desgastan hasta quedar inservibles. Algunos activos, por su destino o naturaleza pueden tener mayor vida útil que otros.

En este apartado se ha de considerar el número de años durante los cuales la inversión de la industria estará en funcionamiento. Se establece, a efectos de cálculo, un periodo de 30 años de vida útil de la inversión.

La vida útil de la maquinaria y el mobiliario adquiridos para el desarrollo de la actividad industrial será inferior a la de la edificación, por lo que deberán reemplazarse por nuevos equipos cuando estos queden obsoletos.

4. Descomposición de los pagos

4.1. Pagos de la inversión

Los pagos de la inversión del presente proyecto se recogen en la Tabla 1.

Tabla 1. Pagos de la inversión.

Concepto	Precio (EUR)
Presupuesto de ejecución por contrata	3.502.032,52
Honorarios	236.783,73
Otros conceptos	2.903.603,12
TOTAL	6.642.419,17

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la necesidad de pago de estos conceptos, el pago de la inversión para la construcción y puesta en marcha de la industria es de 6.642.419,17 €. Este pago se deberá realizar íntegramente en el año 0, para lo cual se definirá la financiación necesaria en apartados posteriores.

4.2. Pagos ordinarios

4.2.1. Trabajadores

Los requerimientos de personal necesario han sido estimados en 31 personas, cuyos costes se definen en la Tabla 2.

Para el cálculo del coste de los trabajadores, se incluyen ya los pagos en concepto de impuestos, incluida la seguridad social con un coste de un 33% de la base de cotización, así como las pagas extraordinarias de navidad y verano.

Tabla 2. Descomposición de los pagos a los trabajadores en la empresa

Trabajador	Cantidad	Coste mensual (EUR)/persona	Coste mensual (EUR)/puesto de trabajo	Extras (EUR)	Coste anual (EUR)
Director gerente	1	4000	4000	8000	56000
Supervisores de producción	3	1900	5700	11400	79800
Supervisores de mantenimiento	2	1900	3800	7600	53200
Supervisores de laboratorio	1	1900	1900	3800	26600
Operarios de producción	15	1300	19500	39000	273000
Mecánicos	6	1500	9000	18000	126000
Analistas	3	1300	3900	7800	57600
TOTAL	31				672200

Fuente: Elaboración propia

El coste derivado de los pagos de mano de obra en la industria es de 672.200 €/año.

4.2.2. Mantenimiento

4.2.2.1. Mantenimiento de los equipos y la maquinaria

Los equipos y la maquinaria de la industria requieren un mantenimiento, revisiones y sustituciones de piezas averiadas que implican un coste de mantenimiento. Se destina un porcentaje a mantenimiento de equipos y maquinaria del 2 % del coste inicial de los mismos.

El coste de mantenimiento anual de los equipos y la maquinaria es de 47.993,44 €/año.

4.2.2.2. Mantenimiento del edificio y las instalaciones

Las instalaciones y el edificio también conllevan unos costes de mantenimiento. Para su cálculo, se estima un porcentaje del 1 % sobre su coste inicial.

Esto supone un coste de este mantenimiento anual de 68.598 €.

La suma del coste de los equipos y maquinaria y del edificio e instalaciones, hace referencia al coste total de mantenimiento anual, el cual asciende a la cantidad de 116.591,44 € anuales

4.2.3. Seguros

La empresa contratará un seguro, con el fin de garantizar la seguridad de la maquinaria, los equipos, los vehículos y los trabajadores encargados del correcto funcionamiento de la actividad industrial.

Se estima un pago de 50.000 € anuales por la contratación de dicho seguro.

4.2.4. Materias primas y auxiliares

Precio de las materias primas y auxiliares:

- 0,40 €/L de leche de vaca
- 0,96 €/L de leche de oveja
- 0,80 €/L de leche de oveja

Es una estimación de precios, ya que la leche de oveja y cabra varía según la estacionalidad y la materia grasa que tiene esa leche.

- Los fermentos vienen en sobres de 500 DCU, que tienen un coste de 25€ (0,05 €/DCU)
- Cuajo se comprará en garrafas de 20 L con un coste de 7 € (0,35 €/L)
- Cada GRG de 1000 L de cloruro cálcico tiene un coste de 400 (0,4€/L)
- Los GRG de 1000 kg de antimoho tienen un coste de 1.500 € (1,50 €/kg)
- La sal se servirá a granel en camiones, con un coste de 40,7 € 10 toneladas (4,07 €/T)
- Las etiquetas para los envases tienen un precio de 0,02 €/ud
- Los plásticos para envasar cada queso tienen un coste de 0,05 €/ud

Estos precios pueden subir o bajar dependiendo de muchos condicionantes del mercado, y de la cantidad de producto. que se solicite al proveedor.

En la siguiente tabla se recogen las cantidades de materia prima utilizada y su coste anual.

Tabla 3. Coste de materias primas y auxiliares

Producto	Coste anual (EUR)
Leche vaca (L)	7027800
Leche oveja (L)	10820160
Leche cabra (L)	3447600
Fermentos (DCU)	95625
Cuajo (L)	1887
Cloruro cálcico (L)	6196,5
Antimoho (KG)	122629,5
Etiquetas (Ud)	25704
Plástico (Ud)	64260
Sal (Kg)	4498,2
Total	21616360,2

Fuente: Elaboración propia

4.2.5. Teléfono e internet

Se contratará una tarifa para PYMES de teléfono e internet por señal móvil de 50€/mes, lo que supone 900 € anuales.

4.2.6. Publicidad y marketing

Se considera la realización de un pago por los servicios de publicidad y marketing, estimando este en 7.000 €/año.

4.2.7. Electricidad

El cálculo del gasto de electricidad consumida viene dado por dos valores que aparecen en las facturas de consumo eléctrico, el peaje en término de potencia y el consumo, en término de energía.

En este caso, el consumo es de 520 kW (ver *Subanejo 7.8. Instalación eléctrica*), pero hay que tener en cuenta que hay equipos, como los frigoríficos que funcionan de forma continuada las 24 h del día, por lo tanto, se considera un incremento del 15 % sobre lo calculado, como se muestra a continuación:

$$520 \text{ kW} \cdot 260 \frac{\text{días}}{\text{año}} \cdot 16 \frac{\text{h}}{\text{día}} \cdot 1,15 = 2.487.680 \text{ kW/h}$$

Teniendo en cuenta que los precios son diferentes según la potencia total contratada y la empresa con la que se contrata, en este caso se ha estimado los siguientes valores, siendo el coste del término de potencia 25,17044 €/ kW año y del término de energía de 0,165525 €/kWh.

Cálculo del gasto de energía estimado:

$$\text{Término de potencia} = 25,17044 \frac{\text{€}}{\text{kW año}} \cdot 520 \text{ kW} = 13.088,63 \text{ €}$$

$$\text{Término de energía} = 0,165525 \frac{\text{€}}{\text{kW año}} \cdot 2.487.680 \text{ kW} = 411.773,23 \text{ €}$$

El coste total del consumo de luz asciende a **424.861,86 €/año**.

4.2.8. Consumo de pellets

La cantidad de biomasa total necesaria anualmente para el calentamiento de los locales de la industria y el suministro de ACS es de 62.322 kg (ver *Subanejo 7.3. Instalación de calefacción*), y su coste en el mercado es de 0,299 €/kg.

$$62.322 \text{ kg/año} \cdot 0,299 \text{ €/kg} = \mathbf{18.634,28 \text{ €/ año}}$$

4.2.9. Transporte

Para el transporte de las materias primas, producto terminado y subproductos generados en la empresa, se estiman unos gastos anuales de **120.000 €**.

4.2.10. Recogida de basuras y aguas residuales

Por la recogida y tramitación de residuos y el tratamiento de aguas residuales se aplica la tasa anual **9.000 €**.

4.2.11. Inmovilizado material

Anualmente se destinará una partida de 2.500 € dedicados a aplicaciones informáticas, uniformes, licencias, reposición de botiquín, ropa de trabajo y gastos extra.

4.2.12. Agua

La industria necesita unos 36.000 m³ de agua al año. Con un precio medio de 1,34 €/m³. Se destinarán 48.240 € a este bien

4.2.13. Resumen de pagos ordinarios

Los pagos ordinarios anuales resultantes como consecuencia de la actividad se recogen en la Tabla 4.

Tabla 4. Resumen de pagos ordinarios

Concepto	Precio anual (EUR)
Trabajadores	672.200
Mantenimiento	116.591,44
Seguros	50.000
Materias primas y auxiliares	21.616.360,2
Teléfono	900
Publicidad y marketing	7.000
Electricidad	424.861,86
Pellets	18.634,28
Transporte	120.000
Basuras y aguas residuales	9.000
Inmovilizado material	5.000
Agua	48.240
Total (€)	23.088.788

Fuente. Elaboración propia.

4.3. Pagos extraordinarios

Se estima una renovación periódica de la maquinaria y el mobiliario realizándose en el año 15, y considerándose el 75% del valor de adquisición que el proyectado en el presupuesto del presente proyecto, ascendiendo por tanto a 1.079.852,4 € valor que quedará actualizado por la tasa correspondiente al realizar la valoración.

4.4. Resumen de pagos

Los pagos resultantes del proyecto objeto de estudio, los cuales han sido definidos anteriormente se encuentran resumidos en al Tabla 5.

Tabla 5. Resumen de pagos.

Concepto	Precio (EUR)
Pagos de inversión	6.642.416,37
Pagos ordinarios	23.088.788
Pagos extraordinarios (año 15 y 30)	1.079.852,4

Fuente. Elaboración propia

5. Descomposición de cobros

5.1. Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios engloban los cobros obtenidos por la venta del producto principal, el queso semicurado, y del subproducto obtenido, el lactosuero. Se considera una salida paulatina al mercado, situándose en el sexto año la producción total de la planta.

El precio de venta del queso semicurado elaborado en la industria, será de 7 €/kg, y el del lactosuero concentrado será de 3500€ la cisterna de 26000 kg, es decir 0,13 €/kg.

Tabla 6. Cobros ordinarios.

Año	Producto	Precio anual	
Año 1	Queso	15.743.700	16.529.100,00
	Suero concentrado	785.400	
Año 2	Queso	18.892.440	19.834.920,00
	Suero concentrado	942.480	
Año 3	Queso	22.041.180	23.140.740,00
	Suero concentrado	1.099.560	
Año 4	Queso	25.189.920	26.446.560,00
	Suero concentrado	1.256.640	
Año 5	Queso	28.338.660	29.752.380,00
	Suero concentrado	1.413.720	
Año 6	Queso	31.487.400	33.058.200,00
	Suero concentrado	1.570.800	

Fuente. Elaboración propia.

5.2. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios englobarán el valor residual de la maquinaria y del mobiliario, y del proyecto de obra civil una vez completada si vida útil, en el año 15 y en el año 30 respectivamente.

El valor residual de la maquinaria y el mobiliario se estima como el 10% del precio de compra, resultando por lo tanto un valor de 2.399,67 €.

En el caso del proyecto de obra civil, este valor supondrá el 15% del presupuesto de ejecución material (PEM), el cual representa un valor de 368.227,63 €, cuyo cobro se liquida en el año 30.

6. Parámetros para la evaluación del proyecto

Para la evaluación económica del proyecto se lleva a cabo la determinación de una serie de indicadores económicos-financieros representativos, los cuales requieren de la previa caracterización de los datos y parámetros tratados a continuación.

6.1. Financiación

La evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta dos escenarios en relación con la financiación de la inversión.

En un primer supuesto, se utilizará por completo una financiación propia, mientras que, en un segundo supuesto, se realizará con un préstamo parcial del 50% de la inversión inicial a un interés del 4 % a devolver en 10 años con un año de carencia.

6.2. Tasas anuales y tasas de actualización

6.2.1. Inflación

A partir del Instituto Nacional de Estadística, se obtienen los índices de precios pagados por los agricultores. En la Tabla 7, se recogen los porcentajes de inflación en los últimos 10 años (de 2012 a 2021). Para el cálculo de la tasa de inflación, se realiza la media aritmética de la tasa desde el año 2000.

Tabla 7. Variación de las medias anuales del IPC de los últimos 10 años

Años	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Indice general	5,5	-0,1	-3,7	-1,5	-3,4	0,3	3,8	0,9	-2,6	6,8

Fuente. Instituto Nacional de Estadística (INE).

Se fija en 5,5% de IPC, ya que se prevé una subida prolongada en los próximos años.

6.2.2. Incremento de los cobros

Para estimar el incremento de cobros se va a tener en cuenta el Índice de precios percibidos por los agricultores. En la Tabla 8, se recoge la serie de datos de los últimos 10 años (de 2012 a 2021), obtenida en el INE. Para la definición del índice finalmente empleado, se recurrirá al promedio de la tasa desde el año 2000, dando lugar a un promedio del 1,73%.

Tabla 8. Variación de las medias anuales del IPRI en Castilla y León.

Años	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Indice general	9,1	3,5	-6,8	6,1	-3,7	7,4	-0,6	-4,2	0,2	9,8

Fuente. Instituto Nacional de Estadística (INE).

6.2.3. Incremento de los pagos

La estimación del incremento de pagos se lleva a cabo teniendo en cuenta la Serie Histórica de Índices y Precios Pagados Agrarios, presente en el anuario de estadística agraria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

Para su cálculo, se toma la serie de datos del periodo comprendido entre 2001 y 2021. Al no disponer de datos concretos para el sector de la industria a proyectar, se emplean los datos referidos a la situación general bienes y servicios de uso corriente pagados por los agricultores y ganaderos.

El valor promedio de la variación interanual, tomado para la estimación del incremento de pagos, es del 2,22 %.

Tabla 9. Índice de bienes y servicios de consumo corriente pagados y su variación interanual.

Años	Bienes y servicios de consumo corriente pagados	Variación interanual de pagos
2001	93,0	2,30
2002	93,5	0,60
2003	94,6	1,12
2004	98,5	4,09
2005	100,0	1,57
2006	103,1	3,07
2007	111,7	8,34
2008	130,1	16,53
2009	115,4	-11,30
2010	117,9	2,16
2011	132,3	12,18
2012	139,5	5,50
2013	139,5	-0,05
2014	134,3	-3,71
2015	132,2	-1,53
2016	96,57	-3,43
2017	96,87	0,31
2018	100,51	3,76
2019	101,4	0,89
2020	98,77	-2,59
2021	105,5	6,81

Fuente. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de España (MAPA).

6.2.4. Tasa de actualización

Al tratarse de un proyecto con cierto riesgo elevado, se elige una tasa de actualización del 5%.

6.2.5. Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto.

Para la realización del análisis de sensibilidad, se considerarán variaciones en el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto.

En cuanto al pago de la inversión, se ha realizado un presupuesto eligiendo materiales y maquinaria de buena calidad, considerándose, en consecuencia, un porcentaje de reducción del 4 % y de incremento del 2 %.

En la variación de los flujos de caja, se ha estimado costes e ingresos aproximados, por lo que se considera un porcentaje de reducción del 6 % puesto que se podría no vender toda la producción prevista o venderla a menor precio y de incremento del 3 % si se vendiera más o a mayor precio.

En cuanto a la vida útil del proyecto, se considera una duración mínima de 25 años.

7. Resultados del análisis

7.1. Con financiación propia

En primer lugar, se va a evaluar la viabilidad del proyecto suponiendo que se realiza la inversión total con el capital propio de la promotora del presente proyecto.

7.1.1. Estructura de los flujos de caja

La estructura de los flujos de caja en valores monetarios en el supuesto de que se realice la inversión con financiación propia se recoge en la Tabla 10, obtenidos a partir de la hoja de cálculos "VALPROIN". También, se expone en la Ilustración 1, el valor de los flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación).

Tabla 10. Estructura de los flujos de caja mediante financiación propia.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				6.642.419,37			
1	16.815.053,43		23.601.359,09		-6.786.305,66		-6.786.305,66
2	20.527.144,63		24.125.309,27		-3.598.164,64		-3.598.164,64
3	24.362.641,60		24.660.891,13		-298.249,53		-298.249,53
4	28.324.703,20		25.208.362,91		3.116.340,28		3.116.340,28
5	32.416.560,63		25.767.988,57		6.648.572,06		6.648.572,06
6	36.641.519,04		26.340.037,92		10.301.481,12		10.301.481,12
7	37.275.417,32		26.924.786,76		10.350.630,56		10.350.630,56
8	37.920.282,03		27.522.517,03		10.397.765,01		10.397.765,01
9	38.576.302,91		28.133.516,90		10.442.786,01		10.442.786,01
10	39.243.672,95		28.758.080,98		10.485.591,98		10.485.591,98
11	39.922.588,50		29.396.510,38		10.526.078,12		10.526.078,12
12	40.613.249,28		30.049.112,91		10.564.136,37		10.564.136,37
13	41.315.858,49		30.716.203,21		10.599.655,28		10.599.655,28
14	42.030.622,84		31.398.102,92		10.632.519,92		10.632.519,92
15	42.757.752,62	3.103,75	32.095.140,81	1.501.075,54	9.164.640,03		9.164.640,03
16	43.497.461,74		32.807.652,94		10.689.808,80		10.689.808,80
17	44.249.967,83		33.535.982,83		10.713.985,00		10.713.985,00
18	45.015.492,27		34.280.481,65		10.735.010,62		10.735.010,62
19	45.794.260,29		35.041.508,34		10.752.751,94		10.752.751,94
20	46.586.500,99		35.819.429,83		10.767.071,16		10.767.071,16

21	47.392.447,46		36.614.621,17		10.777.826,29	10.777.826,29
22	48.212.336,80		37.427.465,76		10.784.871,04	10.784.871,04
23	49.046.410,22		38.258.355,50		10.788.054,72	10.788.054,72
24	49.894.913,12		39.107.690,99		10.787.222,13	10.787.222,13
25	50.758.095,12		39.975.881,73		10.782.213,39	10.782.213,39
26	51.636.210,16		40.863.346,31		10.772.863,86	10.772.863,86
27	52.529.516,60		41.770.512,59		10.759.004,00	10.759.004,00
28	53.438.277,24		42.697.817,97		10.740.459,26	10.740.459,26
29	54.362.759,43		43.645.709,53		10.717.049,90	10.717.049,90
30	55.303.235,17	616.009,92	44.614.644,28	2.086.607,18	9.217.993,63	9.217.993,63

Fuente. VALPROIN.

Valor de los flujos anuales

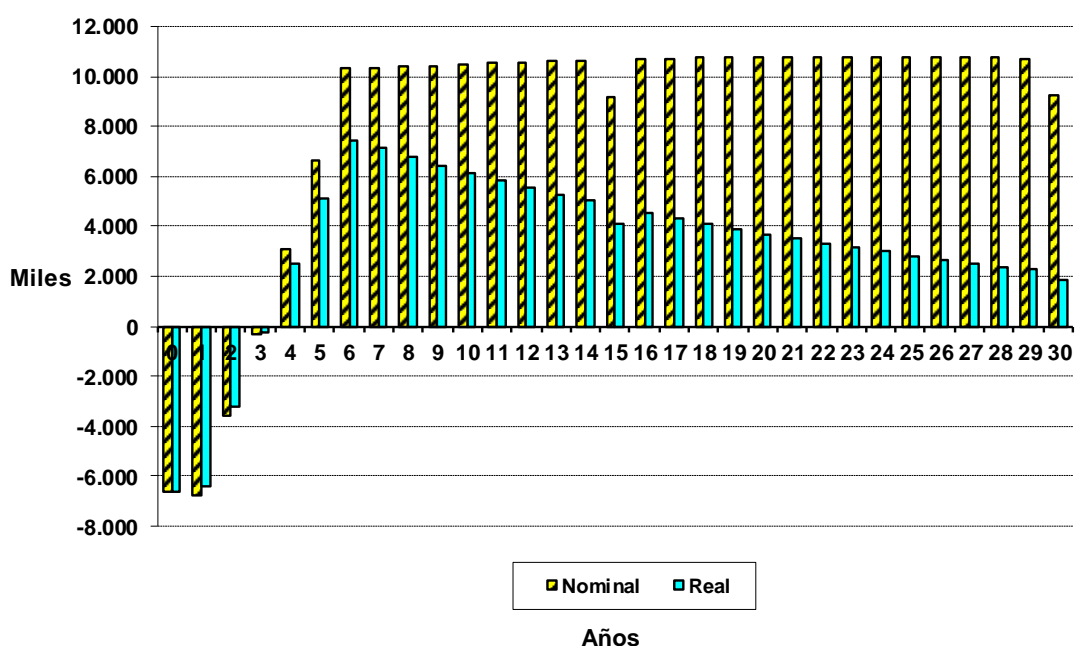


Ilustración 1. Evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto, realizándose por cuenta propia.

Fuente. VALPROIN.

De acuerdo con lo expuesto en la Ilustración 1, el flujo de caja del primer año es negativo debido a la inversión del proyecto, creciendo progresivamente hasta alcanzar la producción máxima de la planta, momento en el que tiene lugar el aumento del valor de flujo de caja anual nominal, mientras que el real prácticamente se mantiene constante.

En el año 15, en el que se renueva la maquinaria, el flujo de caja se ve considerablemente reducido consecuencia de la inversión requerida.

7.1.2. Indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad obtenidos para el presente proyecto con financiación propia se recogen en la Tabla 11, para una tasa de actualización del 5%. Los parámetros del análisis de la inversión se recogen en la Ilustración 2.

Tabla 11. Indicadores de rentabilidad

Fuente. VALPROIN

Valor actual neto (VAN)	Tasa interna de rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
43.894.860,02	20,90	6,61	7 años

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	98.838.617,70	7	14,88	7,50	29.575.153,43	8	4,45
0,50	90.844.168,67	7	13,68	8,00	27.307.611,04	8	4,11
1,00	83.572.722,07	7	12,58	8,50	25.199.385,95	8	3,79
1,50	76.947.921,98	7	11,58	9,00	23.236.898,47	8	3,50
2,00	70.902.395,60	7	10,67	9,50	21.407.908,81	8	3,22
2,50	65.376.610,02	7	9,84	10,00	19.701.369,97	8	2,97
3,00	60.317.883,55	7	9,08	10,50	18.107.298,02	8	2,73
3,50	55.679.529,81	7	8,38	11,00	16.616.657,78	9	2,50
4,00	51.420.115,69	7	7,74	11,50	15.221.261,82	9	2,29
4,50	47.502.817,24	7	7,15	12,00	13.913.681,24	9	2,09
5,00	43.894.860,02	7	6,61	12,50	12.687.166,63	9	1,91
5,50	40.567.031,96	7	6,11	13,00	11.535.578,07	9	1,74
6,00	37.493.259,14	8	5,64	13,50	10.453.323,01	9	1,57
6,50	34.650.235,59	8	5,22	14,00	9.435.301,07	10	1,42
7,00	32.017.100,08	8	4,82	14,50	8.476.855,01	10	1,28

Ilustración 2. Parámetros de análisis de la inversión.

Fuente. VALPROIN

A la hora de interpretar los resultados, puede afirmarse que una inversión resultará viable para un inversor particular si, para su tasa de actualización (coste de oportunidad), el VAN es positivo o, lo que es lo mismo, si dicha tasa se sitúa por debajo del TIR. A la vista de los resultados obtenidos, puede afirmar que el proyecto es rentable, consecuencia de un VAN que resulta muy positivo.

Finalmente, en la Ilustración 3, se refleja la relación entre el VAN y la Tasa de actualización.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

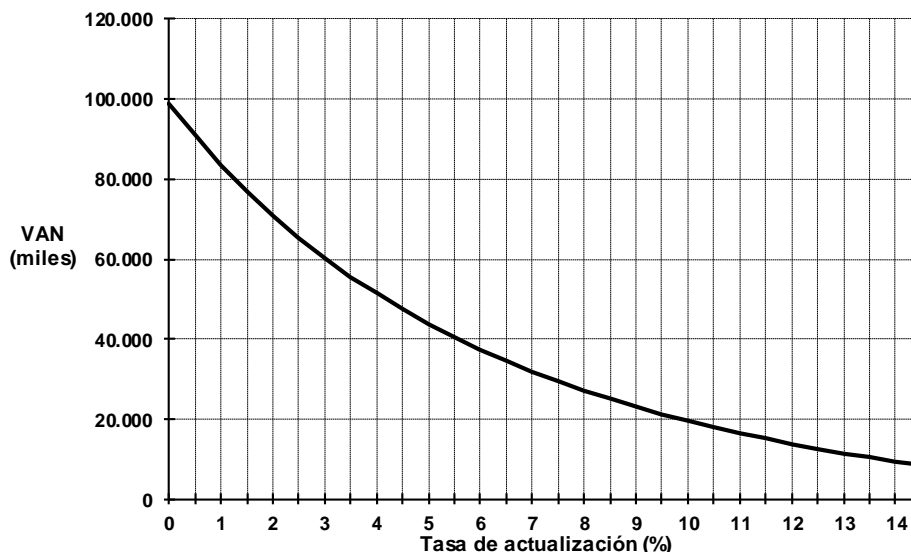


Ilustración 3. Relación entre VAN y Tasa de actualización

Fuente. VALPROIN

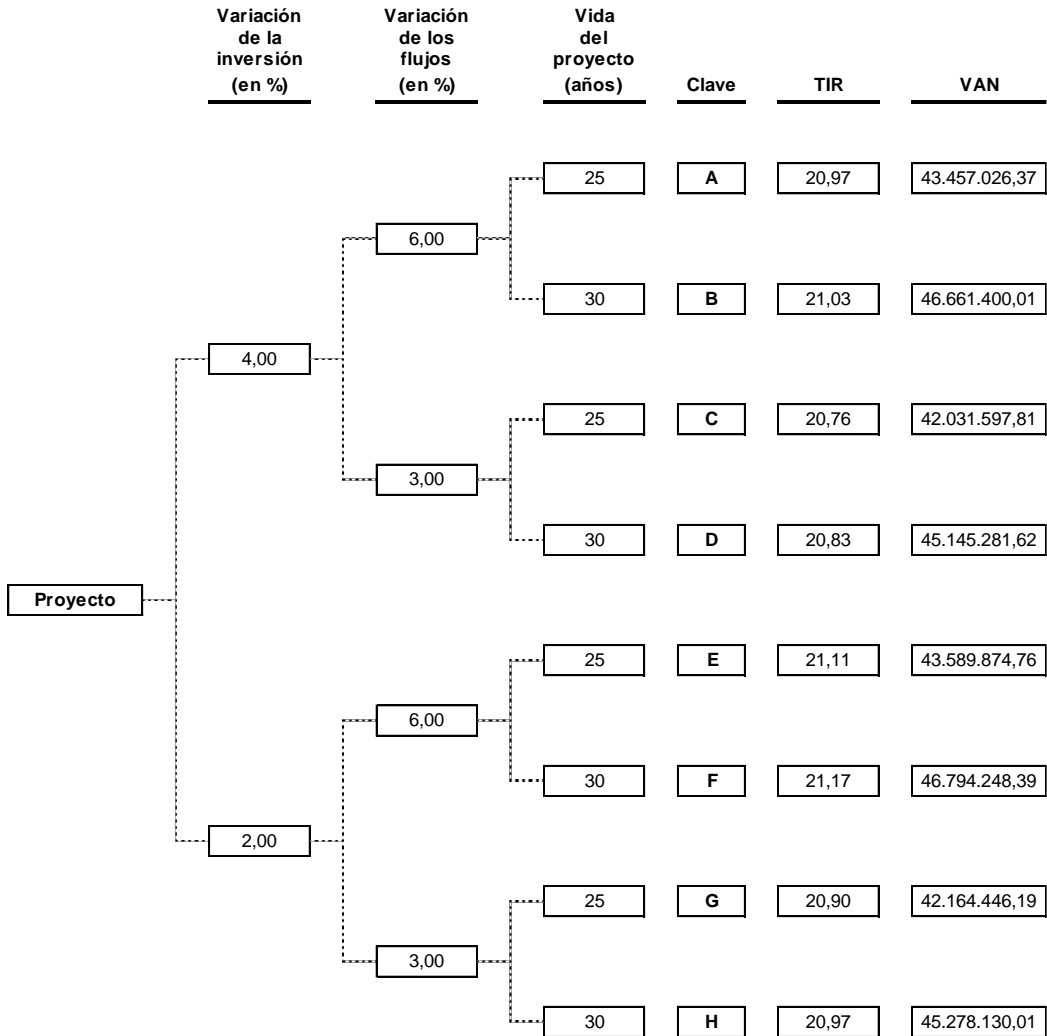
7.1.3. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad muestra las variaciones del TIR y el VAN en función de la variación de: la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto; con objeto de evaluar la rentabilidad del proyecto ante una posible variación en las estimaciones realizadas

Se obtiene la opción más rentable para una variación de la inversión de 2%, de los flujos de -6 % y vida útil de 30 años (opción F); y la menos rentable para -4 % más de inversión, 3 % de flujos de caja y vida útil de 25 años (opción C). No obstante, se observa alta rentabilidad en todos los sucesos analizados.

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 5,00



Clave	TIR
F	21,17
E	21,11
B	21,03
A	20,97
H	20,97
G	20,90
D	20,83
C	20,76

Clave	VAN
F	46.794.248,39
B	46.661.400,01
H	45.278.130,01
D	45.145.281,62
E	43.589.874,76
A	43.457.026,37
G	42.164.446,19
C	42.031.597,81

Ilustración 4. Análisis de sensibilidad para el proyecto ejecutado mediante financiación propia.

Fuente. VALPROIN

7.2. Con financiación ajena

7.2.1. Estructura de los flujos de caja

La estructura de los flujos de caja en valores monetarios, actualizados con la inflación a lo largo de la vida útil del proyecto, si se realiza el proyecto con parte de financiación ajena se recoge en la Tabla 12. En la Ilustración gráfica de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación).

La financiación se realizará con un préstamo parcial del 50% de la inversión inicial a un interés del 4 % a devolver en 10 años con un año de carencia.

Tabla 12. Estructura de los flujos de caja mediante financiación ajena.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		3.321.209,69		6.642.419,37			
1	16.815.053,43		23.601.359,09	132.848,39	-6.919.154,05		-6.919.154,05
2	20.527.144,63		24.125.309,27	446.679,43	-4.044.844,07		-4.044.844,07
3	24.362.641,60		24.660.891,13	446.679,43	-744.928,96		-744.928,96
4	28.324.703,20		25.208.362,91	446.679,43	2.669.660,85		2.669.660,85
5	32.416.560,63		25.767.988,57	446.679,43	6.201.892,63		6.201.892,63
6	36.641.519,04		26.340.037,92	446.679,43	9.854.801,69		9.854.801,69
7	37.275.417,32		26.924.786,76	446.679,43	9.903.951,13		9.903.951,13
8	37.920.282,03		27.522.517,03	446.679,43	9.951.085,58		9.951.085,58
9	38.576.302,91		28.133.516,90	446.679,43	9.996.106,58		9.996.106,58
10	39.243.672,95		28.758.080,98	446.679,43	10.038.912,55		10.038.912,55
11	39.922.588,50		29.396.510,38		10.526.078,12		10.526.078,12
12	40.613.249,28		30.049.112,91		10.564.136,37		10.564.136,37
13	41.315.858,49		30.716.203,21		10.599.655,28		10.599.655,28
14	42.030.622,84		31.398.102,92		10.632.519,92		10.632.519,92
15	42.757.752,62	3.103,75	32.095.140,81	1.501.075,54	9.164.640,03		9.164.640,03
16	43.497.461,74		32.807.652,94		10.689.808,80		10.689.808,80
17	44.249.967,83		33.535.982,83		10.713.985,00		10.713.985,00
18	45.015.492,27		34.280.481,65		10.735.010,62		10.735.010,62
19	45.794.260,29		35.041.508,34		10.752.751,94		10.752.751,94
20	46.586.500,99		35.819.429,83		10.767.071,16		10.767.071,16
21	47.392.447,46		36.614.621,17		10.777.826,29		10.777.826,29
22	48.212.336,80		37.427.465,76		10.784.871,04		10.784.871,04
23	49.046.410,22		38.258.355,50		10.788.054,72		10.788.054,72
24	49.894.913,12		39.107.690,99		10.787.222,13		10.787.222,13
25	50.758.095,12		39.975.881,73		10.782.213,39		10.782.213,39
26	51.636.210,16		40.863.346,31		10.772.863,86		10.772.863,86
27	52.529.516,60		41.770.512,59		10.759.004,00		10.759.004,00
28	53.438.277,24		42.697.817,97		10.740.459,26		10.740.459,26
29	54.362.759,43		43.645.709,53		10.717.049,90		10.717.049,90
30	55.303.235,17	616.009,92	44.614.644,28	2.086.607,18	9.217.993,63		9.217.993,63

Fuente. VALPROIN.

Valor de los flujos anuales

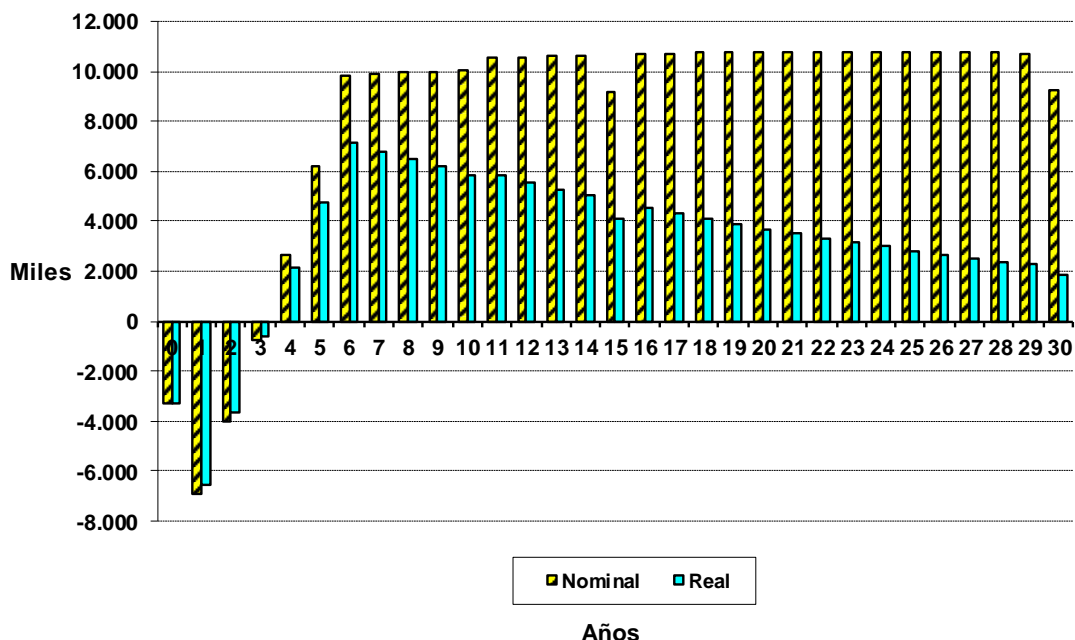


Ilustración 5. Evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto si se ejecuta por cuenta ajena.

Fuente. VALPROIN

7.2.2. Indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad obtenidos para el presente proyecto con financiación propia se recogen en la Tabla 13, para una tasa de actualización del 5%. Los parámetros del análisis de la inversión se recogen en la Ilustración 6.

Tabla 13. Indicadores de rentabilidad.

Valor actual neto (VAN)	Tasa interna de rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
44.843.771,50	23,61	13,50	7 años

Fuente. VALPROIN.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 23,61

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	99.090.395,16	7	29,84	7,50	30.788.726,79	7	9,27
0,50	91.178.048,21	7	27,45	8,00	28.568.858,47	7	8,60
1,00	83.985.602,77	7	25,29	8,50	26.506.723,80	8	7,98
1,50	77.436.845,72	7	23,32	9,00	24.588.808,58	8	7,40
2,00	71.464.539,50	7	21,52	9,50	22.802.935,37	8	6,87
2,50	66.009.279,30	7	19,88	10,00	21.138.116,52	8	6,36
3,00	61.018.504,87	7	18,37	10,50	19.584.424,65	8	5,90
3,50	56.445.644,96	7	17,00	11,00	18.132.878,44	8	5,46
4,00	52.249.375,62	7	15,73	11,50	16.775.341,82	8	5,05
4,50	48.392.976,52	7	14,57	12,00	15.504.434,83	8	4,67
5,00	44.843.771,50	7	13,50	12,50	14.313.454,73	8	4,31
5,50	41.572.641,85	7	12,52	13,00	13.196.306,14	8	3,97
6,00	38.553.602,27	7	11,61	13,50	12.147.438,99	9	3,66
6,50	35.763.431,02	7	10,77	14,00	11.161.793,48	9	3,36
7,00	33.181.346,89	7	9,99	14,50	10.234.751,07	9	3,08

Ilustración 6. Parámetros de análisis de la inversión.

Fuente. VALPROIN.

A la vista de los resultados obtenidos, puede afirmar que el proyecto es rentable, consecuencia de un VAN que resulta muy positivo.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

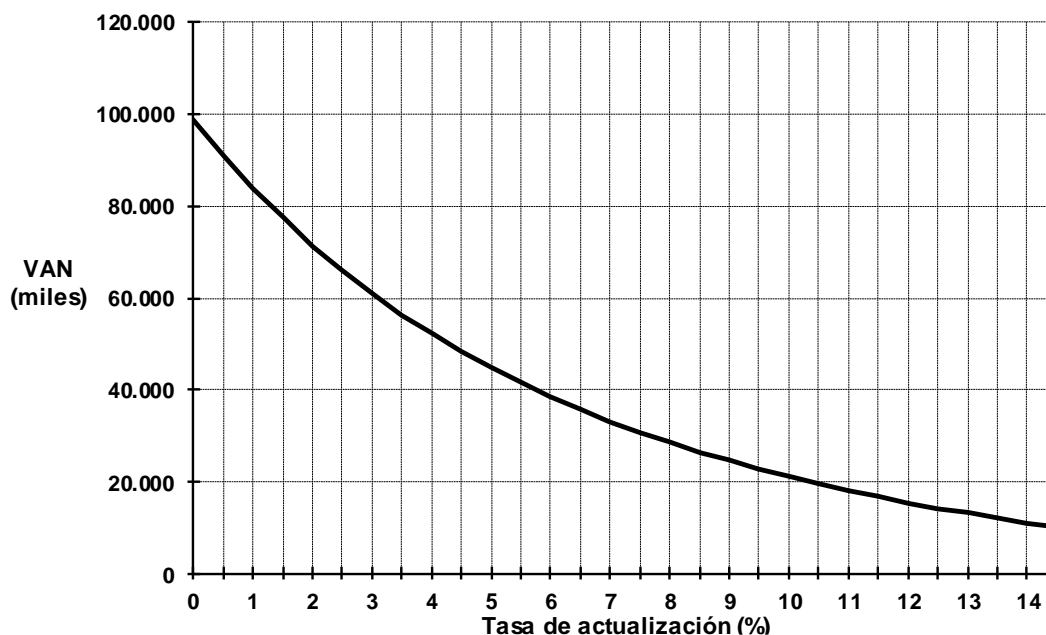


Ilustración 7. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización

Fuente. VALPROIN

7.2.3. Análisis de sensibilidad

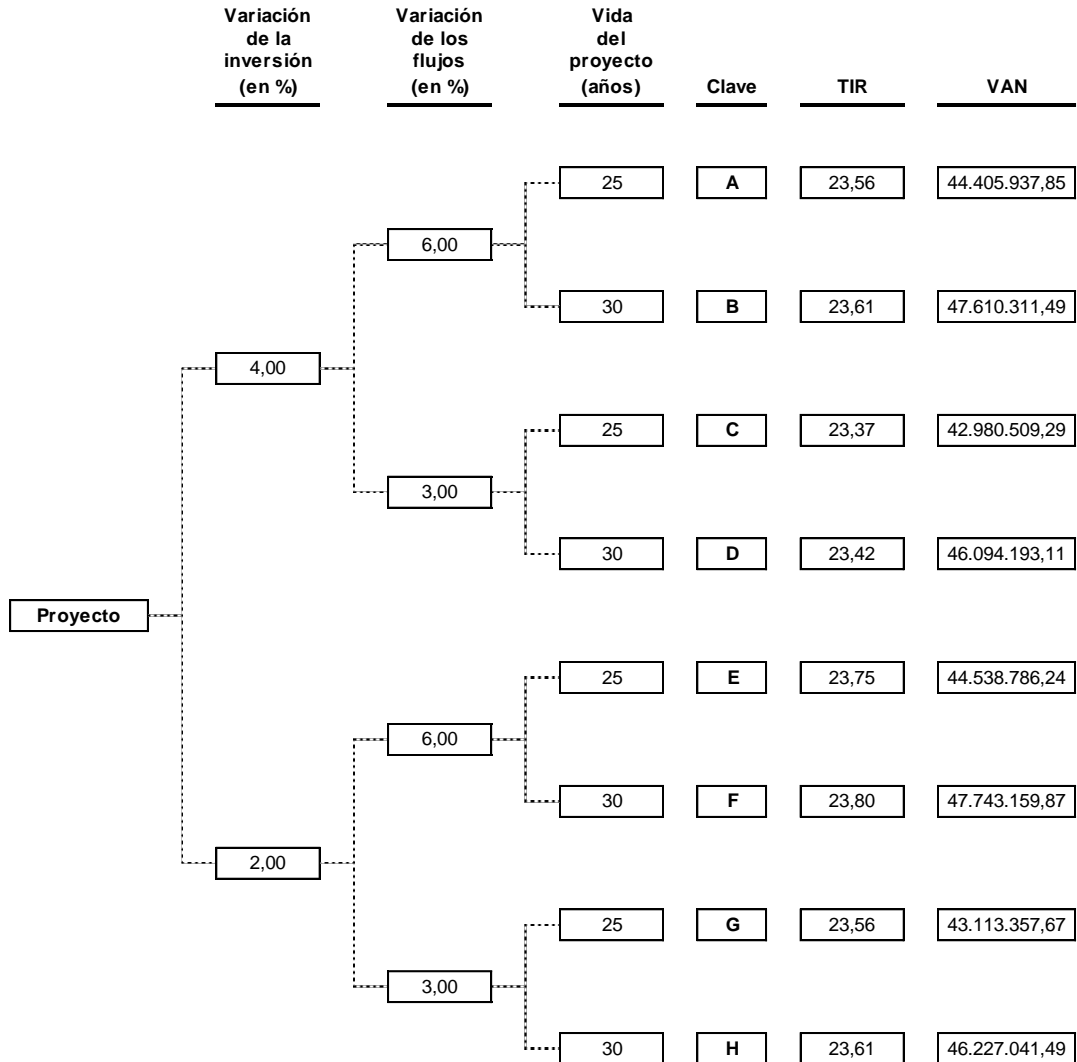
Se obtiene la opción más rentable para una variación de la inversión de 2 %, de los flujos de -6 % y vida útil de 30 años (opción F); y la menos rentable para -4 % más de inversión, 3 % de flujos de caja y vida útil de 25 años (opción C)

). No obstante, se observa alta rentabilidad en todos los sucesos analizados

En Ilustración 8 se recoge el análisis de sensibilidad para el caso de la ejecución del proyecto mediante financiación ajena

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 5,00



Clave	TIR
F	23,80
E	23,75
B	23,61
H	23,61
A	23,56
G	23,56
D	23,42
C	23,37

Clave	VAN
F	47.743.159,87
B	47.610.311,49
H	46.227.041,49
D	46.094.193,11
E	44.538.786,24
A	44.405.937,85
G	43.113.357,67
C	42.980.509,29

Ilustración 8. Análisis de sensibilidad para el proyecto ejecutado mediante financiación ajena.

Fuente. VALPROIN.

8. Conclusión

En conformidad con el análisis expuesto, se recogen, en la Tabla 14, los indicadores calculados para ambas opciones.

Tabla 14. Indicadores de rentabilidad para los diferentes casos.

Tipo de financiación	Valor actual neto (VAN)	Tasa interna de rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
Propia	43.894.860,02	20,90	6,11	7 años
Ajena	44.843.771,50	23,61	13,50	7 años

Fuente. Elaboración propia.

En ambos casos el proyecto resulta rentable, obteniéndose un buen retorno de la inversión. Una vez superados los primeros años, en los cuales la liquidación de la inversión mantiene en negativo los flujos de caja, estos mantienen una tendencia creciente dando lugar a una respuesta positiva de los indicadores.

La comparación entre los dos casos da lugar, como cabía de esperar, a un aumento de rentabilidad al ejecutar el proyecto con financiación ajena al aprovecharse del apalancamiento generado por el préstamo, lo que reduce el coste de oportunidad y aumentando la capacidad de maniobra.

Finalmente, en lo referente al tiempo de recuperación, no se reduce en el segundo caso, pero seguimos afirmando que se trata de una mejor opción, tratándose de un proyecto viable.

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 16. Justificación de precios

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Acondicionamiento del terreno				
1.1 Movimiento de tierras en edificación				
1.1.1 Desbroce y limpieza				
1.1.1.1	ADL005b	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	
	mq01pan010a		0,021 h Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	39,760 0,83
	mo113		0,008 h Peón ordinario construcción.	17,230 0,14
	%		2,000 % Costes directos complementarios	0,970 0,02
			21,000 % Costes indirectos	0,990 0,21
			Precio total por m² .	1,20
1.1.2 Excavaciones				
1.1.2.1	ADE002	m ³	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Zapatas	
	mq01ret020b		0,122 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,100 4,40
	mo113		0,047 h Peón ordinario construcción.	17,230 0,81
	%		2,000 % Costes directos complementarios	5,210 0,10
			21,000 % Costes indirectos	5,310 1,12
			Precio total por m³ .	6,43
1.1.2.2	ADE010	m ³	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Para instalaciones	
	mq01exn020b		0,335 h Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	47,980 16,07
	mo113		0,215 h Peón ordinario construcción.	17,230 3,70
	%		2,000 % Costes directos complementarios	19,770 0,40
			21,000 % Costes indirectos	20,170 4,24
			Precio total por m³ .	24,41
1.2 Red de saneamiento horizontal				
1.2.1 Arquetas				

1.2.1.1 ASA010		Ud	Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.		
mt10hmf010rwe	0,231 m³		Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	87,150	20,13
mt04lma010b	201,000 Ud		Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,230	46,23
mt08aaa010a	0,039 m³		Agua.	1,490	0,06
mt09mif010ca	0,141 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,040	4,66
mt11ppl030b	1,000 Ud		Codo 87°30' de PVC liso, D=160 mm.	16,170	16,17
mt09mif010la	0,077 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	40,770	3,14
mt11var100	1,000 Ud		Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	7,730	7,73
mt11fa010e	1,000 Ud		Marco y tapa de fundición, 80x80 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	127,940	127,94
mo020	1,861 h		Oficial 1ª construcción.	19,600	36,48
mo113	1,883 h		Peón ordinario construcción.	17,230	32,44
%	2,000 %		Costes directos complementarios	294,980	5,90
	21,000 %		Costes indirectos	300,880	63,18
Precio total por Ud .					364,06
1.2.1.2 ASA010b		Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
mt10hmf010rwe	0,251 m³		Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	87,150	21,87

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt04lma010b	201,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,230	46,23
mt08aaa010a	0,039 m ³	Agua.	1,490	0,06
mt09mif010ca	0,141 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,040	4,66
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	35,150	35,15
mt09mif010la	0,077 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	40,770	3,14
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	7,730	7,73
mt11fa010e	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición, 80x80 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	127,940	127,94
mo020	1,861 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	36,48
mo113	1,883 h	Peón ordinario construcción.	17,230	32,44
%	2,000 %	Costes directos complementarios	315,700	6,31
	21,000 %	Costes indirectos	322,010	67,62
Precio total por Ud .				389,63
1.2.1.3 ASA010c	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
mt10hmf010rwe	0,215 m ³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	87,150	18,74
mt04lma010b	146,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,230	33,58
mt08aaa010a	0,029 m ³	Agua.	1,490	0,04
mt09mif010ca	0,102 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,040	3,37
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	35,150	35,15

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt09mif010la	0,058 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	40,770	2,36
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	7,730	7,73
mt11fa010d	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición, 70x70 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	100,380	100,38
mo020	1,671 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	32,75
mo113	1,601 h	Peón ordinario construcción.	17,230	27,59
%	2,000 %	Costes directos complementarios	261,690	5,23
	21,000 %	Costes indirectos	266,920	56,05
Precio total por Ud .				322,97
1.2.1.4 ASA010d	Ud	Arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.		
mt10hmf010rwe	0,220 m ³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	87,150	19,17
mt04lma010b	146,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,230	33,58
mt08aaa010a	0,029 m ³	Agua.	1,490	0,04
mt09mif010ca	0,102 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,040	3,37
mt11ppl010a	1,000 Ud	Codo 45° de PVC liso, D=125 mm.	4,640	4,64
mt09mif010la	0,058 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	40,770	2,36
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	7,730	7,73
mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	23,430	23,43
mo020	1,790 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	35,08

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

mo113	1,684 h	Peón ordinario construcción.	17,230	29,02
%	2,000 %	Costes directos complementarios	158,420	3,17
	21,000 %	Costes indirectos	161,590	33,93
Precio total por Ud .				195,52
1.2.1.5 ASA012	Ud	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.		
mt10hmf010tue	0,098 m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	62,710	6,15
mt11arh010b	1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	34,150	34,15
mt11arh020b	1,000 Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	11,650	11,65
mo020	0,485 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	9,51
mo113	0,359 h	Peón ordinario construcción.	17,230	6,19
%	2,000 %	Costes directos complementarios	67,650	1,35
	21,000 %	Costes indirectos	69,000	14,49
Precio total por Ud .				83,49
1.2.2 Acometidas				
1.2.2.1 ASB010	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.		
mt01ara010	0,501 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,820	5,92
mt11tpb030f	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior y 7,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	23,190	24,35
mt11var009	0,124 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,500	1,92
mt11var010	0,062 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,470	1,33
mt10hmf010tuf	0,107 m ³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	59,280	6,34
mq05pdm010b	1,051 h	Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	6,820	7,17
mq05mai030	1,051 h	Martillo neumático.	4,030	4,24
mq01ret020b	0,030 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,100	1,08
mq02rop020	0,226 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,530	0,80

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mo020	1,824 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	35,75
mo112	0,912 h	Peón especializado construcción.	18,100	16,51
mo008	0,211 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	4,25
mo107	0,211 h	Ayudante fontanero.	18,490	3,90
%	4,000 %	Costes directos complementarios	113,560	4,54
	21,000 %	Costes indirectos	118,100	24,80
Precio total por m .				142,90

1.2.3 Colectores

1.2.3.1 ASC010b	m	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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
mt01ara010	0,435 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,820	5,14
mt11tpb030e	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	14,910	15,66
mt11var009	0,098 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,500	1,52
mt11var010	0,049 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,470	1,05
mq04dua020b	0,037 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270	0,34
mq02rop020	0,280 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,530	0,99
mq02cia020j	0,004 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	40,400	0,16
mo020	0,168 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	3,29
mo113	0,212 h	Peón ordinario construcción.	17,230	3,65
mo008	0,183 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	3,69
mo107	0,091 h	Ayudante fontanero.	18,490	1,68
%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,170	0,74
	21,000 %	Costes indirectos	37,910	7,96
Precio total por m .				45,87

1.2.3.2 ASC010	m	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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
mt01ara010	0,346 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,820	4,09

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt11tpb030c	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	6,180	6,49
mt11var009	0,063 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,500	0,98
mt11var010	0,031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,470	0,67
mq04dua020b	0,029 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270	0,27
mq02rop020	0,218 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,530	0,77
mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	40,400	0,12
mo020	0,107 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	2,10
mo113	0,165 h	Peón ordinario construcción.	17,230	2,84
mo008	0,117 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	2,36
mo107	0,059 h	Ayudante fontanero.	18,490	1,09
%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,780	0,44
	21,000 %	Costes indirectos	22,220	4,67
Precio total por m .				26,89
1.2.3.3 ASC010c	m	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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
mt01ara010	0,385 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,820	4,55
mt11tpb030d	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	9,430	9,90
mt11var009	0,079 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,500	1,22
mt11var010	0,039 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,470	0,84
mq04dua020b	0,032 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270	0,30
mq02rop020	0,245 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,530	0,86
mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	40,400	0,12
mo020	0,134 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	2,63
mo113	0,185 h	Peón ordinario construcción.	17,230	3,19
mo008	0,146 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	2,94
mo107	0,073 h	Ayudante fontanero.	18,490	1,35
%	2,000 %	Costes directos complementarios	27,900	0,56
	21,000 %	Costes indirectos	28,460	5,98

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

		Precio total por m .	34,44
1.2.3.4 ASC010d	m	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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
mt01ara010	0,435 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	5,14
mt11tpb030e	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	15,66
mt11var009	0,098 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	1,52
mt11var010	0,049 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	1,05
mq04dua020b	0,037 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,34
mq02rop020	0,280 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,99
mq02cia020j	0,004 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	0,16
mo020	0,168 h	Oficial 1ª construcción.	3,29
mo113	0,212 h	Peón ordinario construcción.	3,65
mo008	0,183 h	Oficial 1ª fontanero.	3,69
mo107	0,091 h	Ayudante fontanero.	1,68
%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,74
	21,000 %	Costes indirectos	7,96
		Precio total por m .	45,87
1.2.3.5 ASC010e	m	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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
mt01ara010	0,501 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	5,92
mt11tpb030f	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior y 7,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	24,35
mt11var009	0,124 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	1,92
mt11var010	0,062 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	1,33
mq04dua020b	0,043 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,40
mq02rop020	0,326 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	1,15

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mq02cia020j	0,004 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	40,400	0,16
mo020	0,211 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	4,14
mo113	0,246 h	Peón ordinario construcción.	17,230	4,24
mo008	0,230 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	4,63
mo107	0,115 h	Ayudante fontanero.	18,490	2,13
%	2,000 %	Costes directos complementarios	50,370	1,01
	21,000 %	Costes indirectos	51,380	10,79
Precio total por m .				62,17

1.2.3.6 ASC010f

m 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

mt01ara010	0,299 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,820	3,53
mt11tpb030a	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	3,020	3,17
mt11var009	0,043 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,500	0,67
mt11var010	0,022 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,470	0,47
mq04dua020b	0,024 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270	0,22
mq02rop020	0,185 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,530	0,65
mq02cia020j	0,002 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	40,400	0,08
mo020	0,074 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	1,45
mo113	0,140 h	Peón ordinario construcción.	17,230	2,41
mo008	0,080 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	1,61
mo107	0,040 h	Ayudante fontanero.	18,490	0,74
%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,000	0,30
	21,000 %	Costes indirectos	15,300	3,21
Precio total por m .				18,51

1.3 Nivelación

1.3.1 Encachados

1.3.1.1 ANE010

m² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.

mt01are010a	0,220 m ³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	16,740	3,68
-------------	----------------------	---	--------	------

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mq01pan010a	0,011 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	39,760	0,44
mq02cia020j	0,011 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	40,400	0,44
mq02ron010a	0,011 h	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.	16,710	0,18
mo113	0,120 h	Peón ordinario construcción.	17,230	2,07
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,810	0,14
	21,000 %	Costes indirectos	6,950	1,46
Precio total por m² .				8,41

1.3.2 Soleras

1.3.2.1 ANS010	m ²	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
mt07aco020e	2,000 Ud	Separador homologado para soleras.	0,050	0,10
mt07ame010d	1,200 m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,470	1,76
mt10haf010ctLc	0,105 m ³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	69,350	7,28
mt16pea020c	0,050 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	1,920	0,10
mq06vib020	0,083 h	Regla vibrante de 3 m.	4,710	0,39
mq06cor020	0,081 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,580	0,78
mo112	0,077 h	Peón especializado construcción.	18,100	1,39
mo020	0,071 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	1,39
mo113	0,071 h	Peón ordinario construcción.	17,230	1,22
mo077	0,035 h	Ayudante construcción.	18,530	0,65
%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,060	0,30
	21,000 %	Costes indirectos	15,360	3,23
Precio total por m² .				18,59

2 Cimentaciones

2.1 Regularización

2.1.1 Hormigón de limpieza

2.1.1.1 CRL010	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
mt10hmf011fb	0,105 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	56,590	5,94
mo045	0,007 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,420	0,14
mo092	0,014 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,300	0,27
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,350	0,13
	21,000 %	Costes indirectos	6,480	1,36
Precio total por m² .				7,84

2.2 Superficiales

2.2.1 Zapatas

2.2.1.1 CSZ010	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Cubicaje: 2,3 x 2,2 x 0,9 m		
mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,150	1,20
mt07aco010c	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,570	78,50
mt08var050	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,090	0,22
mt10haf010ctLc	1,100 m ³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	69,350	76,29
mo043	0,076 h	Oficial 1ª ferrallista.	20,420	1,55
mo090	0,114 h	Ayudante ferrallista.	19,300	2,20
mo045	0,047 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,420	0,96
mo092	0,284 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,300	5,48
%	2,000 %	Costes directos complementarios	166,400	3,33
	21,000 %	Costes indirectos	169,730	35,64
Precio total por m³ .				205,37

2.2.1.2 CSZ010b	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Cubicaje: 2,1 x 1,0 x 0,6 m		
mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,150	1,20
mt07aco010c	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,570	78,50
mt08var050	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,090	0,22

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt10haf010ctLc	1,100 m ³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	69,350	76,29
mo043	0,076 h	Oficial 1 ^º ferrallista.	20,420	1,55
mo090	0,114 h	Ayudante ferrallista.	19,300	2,20
mo045	0,047 h	Oficial 1 ^º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,420	0,96
mo092	0,284 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,300	5,48
%	2,000 %	Costes directos complementarios	166,400	3,33
	21,000 %	Costes indirectos	169,730	35,64
		Precio total por m³ .		205,37

3 Estructuras

3.1 Acero

3.1.1 Pilares

3.1.1.1 EAS010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.		
mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,420	1,42
mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200	0,05
mo047	0,015 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,420	0,31
mo094	0,015 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,300	0,29
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,070	0,04
	21,000 %	Costes indirectos	2,110	0,44
		Precio total por kg .		2,55
3.1.1.2 EAS010b	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.		
mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,420	1,42
mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200	0,05
mo047	0,015 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,420	0,31
mo094	0,015 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,300	0,29
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,070	0,04
	21,000 %	Costes indirectos	2,110	0,44
		Precio total por kg .		2,55
3.1.1.3 EAS005	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 450x480 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.		
mt07ala011k	42,390 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,980	83,93
mt07aco010c	3,155 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,570	4,95
mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200	0,05

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mo047	0,834 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,420	17,03
mo094	0,834 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,300	16,10
%	2,000 %	Costes directos complementarios	122,060	2,44
	21,000 %	Costes indirectos	124,500	26,15
Precio total por Ud .				150,65

3.1.1.4 EAS005b

Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 470x560 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.

mt07ala011k	41,322 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,980	81,82
mt07aco010c	3,155 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,570	4,95
mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200	0,05
mo047	0,818 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,420	16,70
mo094	0,818 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,300	15,79
%	2,000 %	Costes directos complementarios	119,310	2,39
	21,000 %	Costes indirectos	121,700	25,56
Precio total por Ud .				147,26

3.1.2 Estructuras para cubiertas

3.1.2.1 EAT030b

kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

mt07ala245a	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	1,270	1,27
mq08sol010	0,034 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,370	0,25
mo047	0,035 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,420	0,71
mo094	0,020 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,300	0,39
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,620	0,05
	21,000 %	Costes indirectos	2,670	0,56
Precio total por kg .				3,23

3.1.3 Vigas

3.1.3.1 EAV010

kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,420	1,42
mq08sol020	0,018 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200	0,06
mo047	0,019 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,420	0,39
mo094	0,010 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,300	0,19
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,060	0,04
	21,000 %	Costes indirectos	2,100	0,44
		Precio total por kg .		2,54

4 Fachadas y particiones

4.1 Fábrica estructural

4.1.1 Muros de fábrica armada

4.1.1.1 FEA010	m ²	Muro de carga de 11,5 cm de espesor de fábrica armada de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, reforzado con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².		
mt04lpm010h	42,000 Ud	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11,5x9 cm, resistencia a compresión 10 N/mm ² , para uso en fábrica protegida (pieza P), categoría I, resistencia a compresión 10 N/mm ² , densidad 805 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,130	5,46
mt07aag010ebe	2,450 m	Armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y 75 mm de anchura, con dispositivos de separación, geometría diseñada para permitir el solape y sistema de autocontrol del operario (SAO). Según UNE-EN 845-3.	2,370	5,81
mt08aaa010a	0,006 m ³	Agua.	1,490	0,01
mt09mif010cb	0,034 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	30,230	1,03
mq06mms010	0,126 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,740	0,22
mo021	0,467 h	Oficial 1 ^º construcción en trabajos de albañilería.	19,600	9,15
mo114	0,467 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	17,230	8,05
mo043	0,100 h	Oficial 1 ^º ferrallista.	20,420	2,04
mo090	0,100 h	Ayudante ferrallista.	19,300	1,93
%	2,000 %	Costes directos complementarios	33,700	0,67
	21,000 %	Costes indirectos	34,370	7,22
		Precio total por m² .		41,59
4.1.1.2 RFP010	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior.		
mt27pfs100cf	0,096 l	Imprimación acrílica, reguladora de la absorción a base de copolímeros acrílicos, color blanco, con un contenido de sustancias orgánicas volátiles (VOC) < 5 g/l, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	6,370	0,61

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt27pii020kl	0,200 l	Pintura para exteriores, a base de polímeros acrílicos en emulsión acuosa, color blanco, acabado mate, textura lisa, impermeabilizante y transpirable, con un contenido de sustancias orgánicas volátiles (VOC) < 5 g/l, con Etiqueta Ecológica Europea (EEE); para aplicar con brocha, rodillo o pistola, según UNE-EN 1504-2.	11,010	2,20
mo038	0,147 h	Oficial 1ª pintor.	19,600	2,88
mo076	0,147 h	Ayudante pintor.	18,530	2,72
%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,410	0,17
	21,000 %	Costes indirectos	8,580	1,80
Precio total por m² .				10,38
4.1.1.3 NAP010	m ²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
mt16lra020dia	1,050 m ²	Panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	13,150	13,81
mt16aaa030	0,440 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,290	0,13
mo054	0,019 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,150	0,38
mo101	0,009 h	Ayudante montador de aislamientos.	18,530	0,17
%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,490	0,29
	21,000 %	Costes indirectos	14,780	3,10
Precio total por m² .				17,88
4.1.1.4 NAP010b	m ²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 3 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
mt16lra020dia	1,050 m ²	Panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	13,150	13,81
mt16aaa030	0,440 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,290	0,13
mo054	0,019 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,150	0,38
mo101	0,009 h	Ayudante montador de aislamientos.	18,530	0,17
%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,490	0,29
	21,000 %	Costes indirectos	14,780	3,10
Precio total por m² .				17,88

4.1.1.5 NAP010c		m ²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
mt16lra020dfa	1,050 m ²		Panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 75 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	10,310	10,83
mt16aaa030	0,440 m		Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,290	0,13
mo054	0,019 h		Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,150	0,38
mo101	0,009 h		Ayudante montador de aislamientos.	18,530	0,17
%	2,000 %		Costes directos complementarios	11,510	0,23
	21,000 %		Costes indirectos	11,740	2,47
Precio total por m² .					14,21

4.2 Fachadas ligeras

4.2.1 Metálicas

4.2.1.1 FLA030		m ²	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.		
mt12ppl100pgd	1,050 m ²		Panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formado 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/m ³ de densidad media, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos.	35,770	37,56
mt13ccg030h	8,000 Ud		Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,870	6,96
mt13dcp020a	2,000 m		Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,040	4,08
mo051	0,202 h		Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	20,150	4,07
mo098	0,202 h		Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,530	3,74
%	2,000 %		Costes directos complementarios	56,410	1,13
	21,000 %		Costes indirectos	57,540	12,08
Precio total por m² .					69,62

4.3 Particiones ligeras

4.3.1 Paneles para cámaras frigoríficas

4.3.1.1 FIF010	m ²	Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 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/m ³ 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/m ²).			
mt12ppa040kbb	1,050 m ²	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado 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 densidad media 40 kg/m ³ , remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	14,000		14,70
mt12psa060a	1,000 Ud	Repercusión, por m ² , de perfiles de acero galvanizado, para montaje de panel sándwich aislante, de acero.	2,420		2,42
mt26ahi103a	4,000 Ud	Anclaje mecánico tipo tornillo de cabeza hexagonal con arandela, con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado, 6x40 5, de 6 mm de diámetro y 40 mm de longitud, para fijación sobre elementos de hormigón, fisurados o no fisurados.	0,480		1,92
mt12psa010	0,320 m	Perfil sanitario, cóncavo, de PVC, color blanco, con perfil de fijación en L de aluminio, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para encuentro de paneles sándwich aislantes en cámaras frigoríficas.	2,490		0,80
mt12psa030	0,320 m	Zócalo sanitario, de PVC, color blanco, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para cámaras frigoríficas.	3,390		1,08
mt12psa020a	0,200 Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de perfiles sanitarios en cámaras frigoríficas.	1,140		0,23
mt12psa040a	0,200 Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de zócalos sanitarios en cámaras frigoríficas.	2,270		0,45
mt13ccg030e	10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,040		0,40
mo053	0,144 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	20,150		2,90
mo100	0,144 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	18,530		2,67
%	2,000 %	Costes directos complementarios	27,570		0,55
	21,000 %	Costes indirectos	28,120		5,91
		Precio total por m² .			34,03

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

5.1 Carpintería

5.1.1 De aluminio

5.1.1.1 LCL060	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas practicables, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.		
mt25pfx140bmka	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas practicables, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	445,430	445,43
mt22www010a	1,020 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,260	5,37
mt22www050a	0,480 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura \geq 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,710	2,26
mo018	1,375 h	Oficial 1º cerrajero.	19,860	27,31
mo059	0,970 h	Ayudante cerrajero.	18,570	18,01
%	2,000 %	Costes directos complementarios	498,380	9,97
	21,000 %	Costes indirectos	508,350	106,75
		Precio total por Ud .		615,10

5.1.1.2 LCL060b	Ud	Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1000x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.		
mt25pfx050maa	1,000 Ud	Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1000x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	128,880	128,88
mt22www010a	0,510 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,260	2,68
mt22www050a	0,240 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,710	1,13
mo018	1,130 h	Oficial 1º cerrajero.	19,860	22,44
mo059	0,706 h	Ayudante cerrajero.	18,570	13,11
%	2,000 %	Costes directos complementarios	168,240	3,36
	21,000 %	Costes indirectos	171,600	36,04
Precio total por Ud .				207,64

5.1.1.3 LCL060c **Ud** **Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.**

mt25pfx212maa	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	226,850	226,85
mt22www010a	0,510 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,260	2,68
mt22www050a	0,240 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oximica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura \geq 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,710	1,13
mo018	1,130 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,860	22,44
mo059	0,706 h	Ayudante cerrajero.	18,570	13,11
%	2,000 %	Costes directos complementarios	266,210	5,32
	21,000 %	Costes indirectos	271,530	57,02
Precio total por Ud .				328,55

5.2 Puertas de entrada a vivienda

5.2.1 De acero

5.2.1.1 LEA010

Ud Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.

mt26pec010baaa	1,000 Ud	Puerta de entrada de una hoja de 52 mm de espesor, 790x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras de acero latonado con regulación en las tres direcciones, según UNE-EN 1935, bulones antipalanca, mirilla, cerradura de seguridad embutida con tres puntos de cierre, cilindro de latón con llave, escudo de seguridad tipo roseta y pomo tirador para la parte exterior y escudo y manivela de latón para la parte interior.	322,280	322,28
----------------	----------	---	---------	--------

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt26pec015a	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, con garras de anclaje a obra.	48,780	48,78
mt15sja100	0,200 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,110	0,62
mo020	0,470 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	9,21
mo113	0,470 h	Peón ordinario construcción.	17,230	8,10
mo018	0,517 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,860	10,27
mo059	0,517 h	Ayudante cerrajero.	18,570	9,60
%	2,000 %	Costes directos complementarios	408,860	8,18
	21,000 %	Costes indirectos	417,040	87,58
Precio total por Ud .				504,62

5.2.1.2 LEA010b

Ud Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.

mt26pec010jaaa	1,000 Ud	Puerta de entrada de una hoja de 52 mm de espesor, 790x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras de acero latonado con regulación en las tres direcciones, según UNE-EN 1935, bulones antipalanca, mirilla, cerradura de seguridad embutida con tres puntos de cierre, cilindro de latón con llave, escudo de seguridad tipo roseta y pomo tirador para la parte exterior y escudo y manivela de latón para la parte interior.	332,910	332,91
mt26pec015a	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, con garras de anclaje a obra.	48,780	48,78
mt15sja100	0,200 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,110	0,62
mo020	0,470 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	9,21
mo113	0,470 h	Peón ordinario construcción.	17,230	8,10
mo018	0,517 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,860	10,27
mo059	0,517 h	Ayudante cerrajero.	18,570	9,60
%	2,000 %	Costes directos complementarios	419,490	8,39
	21,000 %	Costes indirectos	427,880	89,85
Precio total por Ud .				517,73

5.3 Puertas interiores

5.3.1 De acero

5.3.1.1 LPA010	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.		
mt26ppa010add	1,000 Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	78,220	78,22
mo018	0,188 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,860	3,73
mo059	0,188 h	Ayudante cerrajero.	18,570	3,49
%	2,000 %	Costes directos complementarios	85,440	1,71
	21,000 %	Costes indirectos	87,150	18,30
Precio total por Ud .				105,45
5.3.1.2 LPA010b	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.		
mt26ppa010bkd	1,000 Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	188,240	188,24
mo018	0,282 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,860	5,60
mo059	0,282 h	Ayudante cerrajero.	18,570	5,24
%	2,000 %	Costes directos complementarios	199,080	3,98
	21,000 %	Costes indirectos	203,060	42,64
Precio total por Ud .				245,70

5.4 Puertas de uso industrial

5.4.1 De lona

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.4.1.1 LIC010	m ²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.		
mt26pes020a	1,000 m ²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, según UNE-EN 13241-1.	321,780	321,78
mo011	0,574 h	Oficial 1 ^a montador.	20,150	11,57
mo080	0,574 h	Ayudante montador.	18,530	10,64
mo003	0,287 h	Oficial 1 ^a electricista.	20,150	5,78
%	2,000 %	Costes directos complementarios	349,770	7,00
	21,000 %	Costes indirectos	356,770	74,92
Precio total por m² .				431,69

5.4.2 De paneles sándwich aislantes metálicos

5.4.2.1 LIM010	Ud	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).		
mt26pes040a	1,000 Ud	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1.	2.751,970	2.751,97
mo011	13,394 h	Oficial 1 ^a montador.	20,150	269,89
mo080	13,394 h	Ayudante montador.	18,530	248,19
mo003	0,957 h	Oficial 1 ^a electricista.	20,150	19,28
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.289,330	65,79
	21,000 %	Costes indirectos	3.355,120	704,58
Precio total por Ud .				4.059,70

5.4.3 Puertas frigoríficas

5.4.3.1 LIF010		Ud	Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 2000x2400 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.		
mt12psa100na	1,050 Ud	Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 2000x2400 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C, de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m ³ , con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC, para colocar en panel frigorífico.	1.757,890	1.845,78	
mt23var020	1,000 Ud	Kit de cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, para puerta frigorífica.	252,510	252,51	
mt12psa220	1,000 Ud	Kit de accionamiento motorizado para apertura de puerta frigorífica corredera con sistema de guiado elevado, compuesto por motor eléctrico y sistema de transmisión en cadena.	2.021,740	2.021,74	
mt12psa200s	1,000 Ud	Cortina de lamas de PVC, de 3 mm de espesor, para hueco de dimensiones útiles 2000x2400 mm, con solape de 50 mm entre lamas, para minimizar el flujo de aire durante la apertura de la puerta frigorífica, con herrajes y accesorios de fijación de acero inoxidable.	484,200	484,20	
mo011	3,264 h	Oficial 1ª montador.	20,150	65,77	
mo080	4,632 h	Ayudante montador.	18,530	85,83	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4.755,830	95,12	
	21,000 %	Costes indirectos	4.850,950	1.018,70	
Precio total por Ud .				5.869,65	

5.5 Vidrios

5.5.1 Doble acristalamiento

5.5.1.1 LVC010		m ²	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.		
mt21veg011aaaaa	1,006 m ²	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total.	20,410	20,53	

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt21vva015a	0,580 Ud	Cartucho de 310 ml de silicona neutra, incolora, dureza Shore A aproximada de 23, según UNE-EN ISO 868 y recuperación elástica >=80%, según UNE-EN ISO 7389.	5,520	3,20
mt21vva021	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,210	1,21
mo055	0,318 h	Oficial 1º cristalero.	20,910	6,65
mo110	0,318 h	Ayudante cristalero.	19,760	6,28
%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,870	0,76
	21,000 %	Costes indirectos	38,630	8,11
Precio total por m² .				46,74

5.5.2 Simples

5.5.2.1 LVP010	m ²	Luna incolora, de 6 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.		
mt21vpi010c	1,006 m ²	Luna incolora, de 6 mm de espesor. Según UNE-EN 410 y UNE-EN 673.	18,140	18,25
mt21vva010	3,500 m	Sellado de juntas mediante la aplicación con pistola de silicona sintética incolora.	0,810	2,84
mt21vva021	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,210	1,21
mo055	0,223 h	Oficial 1º cristalero.	20,910	4,66
mo110	0,223 h	Ayudante cristalero.	19,760	4,41
%	2,000 %	Costes directos complementarios	31,370	0,63
	21,000 %	Costes indirectos	32,000	6,72
Precio total por m² .				38,72

6 Remates y ayudas

6.1 Ayudas de albañilería

6.1.1 Para instalaciones

6.1.1.1 HYA010	m ²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.		
mt09pye010b	0,015 m ³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	76,970	1,15
mt08aaa010a	0,006 m ³	Agua.	1,490	0,01
mt09mif010ia	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	37,130	0,71
mq05per010	0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	24,710	0,12
mo020	0,034 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	0,67
mo113	0,086 h	Peón ordinario construcción.	17,230	1,48
%	4,000 %	Costes directos complementarios	4,140	0,17
	21,000 %	Costes indirectos	4,310	0,91
		Precio total por m² .		5,22
6.1.1.2 HYA010b	m ²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.		
mt09pye010b	0,015 m ³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	76,970	1,15
mt08aaa010a	0,006 m ³	Agua.	1,490	0,01
mt09mif010ia	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	37,130	0,71
mq05per010	0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	24,710	0,12
mo020	0,067 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	1,31
mo113	0,168 h	Peón ordinario construcción.	17,230	2,89
%	4,000 %	Costes directos complementarios	6,190	0,25
	21,000 %	Costes indirectos	6,440	1,35
		Precio total por m² .		7,79

7 Instalaciones

7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.

7.1.1 Calderas de biomasa

7.1.1.1 ICQ015	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 13,4 a 45 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1480x750x1140 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 5/4" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexas y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.		
mt38cbh012dd	1,000 Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 13,4 a 45 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1480x750x1140 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S.	11.827,310	11.827,31
mt38cbh099b	1,000 Ud	Base de apoyo antivibraciones, para caldera.	42,080	42,08
mt38cbh097a	1,000 Ud	Limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, formado por válvula y sonda de temperatura.	73,400	73,40
mt38cbh085cca	1,000 Ud	Sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 5/4" de diámetro y bomba de circulación, para evitar condensaciones y deposiciones de hollín en el interior de la caldera.	1.117,120	1.117,12
mt38cbh096a	1,000 Ud	Regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, para caldera.	286,440	286,44
mt38cbh105a	1,000 Ud	Montaje del sistema de alimentación por sinfín flexible, para caldera para la combustión de pellets.	298,080	298,08
mt38cbh100a	1,000 Ud	Puesta en marcha y formación en el manejo de caldera de biomasa.	313,290	313,29
mo004	3,271 h	Oficial 1ª calefactor.	20,150	65,91
mo103	3,271 h	Ayudante calefactor.	18,490	60,48
%	2,000 %	Costes directos complementarios	14.084,110	281,68
	21,000 %	Costes indirectos	14.365,790	3.016,82

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

		Precio total por Ud .	17.382,61
7.1.1.2 ICQ015b	Ud	Caldera para la combustión de astillas y pellets, potencia nominal de 300 a 1000 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 2177x1735x5280 mm, aislamiento interior, doble alimentador de entrada motorizado, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante plato vibratorio, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión, sistema de parrilla móvil con limpieza automática, sistema motorizado con cinta de recogida automática y depósito, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla LCD, para el control de la combustión, del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia, del sistema de elevación de la temperatura de retorno y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, módulo básico para la regulación de dos circuitos de calefacción, módulo de ampliación para la regulación de un circuito de calefacción, base de apoyo antivibraciones, depósito para cenizas de la combustión, sistema de depuración de gases procedentes de la combustión, depósito para cenizas del ciclón de humos, base de apoyo antivibraciones para el ciclón de humos, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 150 mm de diámetro y doble bomba de circulación, limitador térmico de seguridad, tarado a 108°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexas y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.	
mt38cbh005dg	1,000 Ud	Caldera para la combustión de astillas y pellets, potencia nominal de 300 a 1000 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 2177x1735x5280 mm, aislamiento interior, doble alimentador de entrada motorizado, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante plato vibratorio, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión, sistema de parrilla móvil con limpieza automática, sistema motorizado con cinta de recogida automática y depósito, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla LCD, para el control de la combustión, del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia, del sistema de elevación de la temperatura de retorno y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción.	120.389,16
mt38cbh500a	1,000 Ud	Módulo básico para la regulación de dos circuitos de calefacción.	378,64
mt38cbh505a	1,000 Ud	Módulo de ampliación para la regulación de un circuito de calefacción.	199,62
mt38cbh099g	1,000 Ud	Base de apoyo antivibraciones, para caldera.	264,96
mt38cbh097b	1,000 Ud	Limitador térmico de seguridad, tarado a 108°C, formado por válvula y sonda de temperatura.	87,72
mt38cbh017c	1,000 Ud	Sistema de depuración de gases procedentes de la combustión, formado por doble ciclón, ventilador extractor, carenado con aislamiento y conexiones antivibración, para caldera de biomasa.	9.572,48
mt38cbh125a	1,000 Ud	Base de apoyo antivibraciones para el ciclón de humos.	64,45

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt38cbh085kLb	1,000 Ud	Sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 150 mm de diámetro y doble bomba de circulación, para evitar condensaciones y deposiciones de hollín en el interior de la caldera, con presostato digital y cable de alimentación de 5 m de longitud.	9.381,250	9.381,25
mt38cbh029a	1,000 Ud	Depósito para cenizas de la combustión, para caldera de biomasa Biofire BioControl.	909,450	909,45
mt38cbh028b	2,000 Ud	Depósito para cenizas del ciclón de humos, para caldera de biomasa Biofire BioControl.	890,660	1.781,32
mt38cbh102f	1,000 Ud	Supervisión y dirección del procedimiento de ensamblaje y conexionado interno de caldera de biomasa.	3.759,530	3.759,53
mt38cbh100f	1,000 Ud	Puesta en marcha y formación en el manejo de caldera de biomasa.	1.085,790	1.085,79
mo004	43,296 h	Oficial 1ª calefactor.	20,150	872,41
mo103	43,296 h	Ayudante calefactor.	18,490	800,54
%	2,000 %	Costes directos complementarios	149.547,320	2.990,95
	21,000 %	Costes indirectos	152.538,270	32.033,04
Precio total por Ud .				184.571,31

7.1.2 Sistemas de conducción de agua

7.1.2.1 ICS010

m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

mt37tca400a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro.	0,200	0,20
mt37tca010ae	1,000 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,640	4,64
mt17coe050ac	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 22,0 mm de espesor (equivalente a 25,0 mm de RITE IT 1.2.4.2) mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	5,740	5,74
mt17coe110	0,020 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,170	0,22
mo004	0,213 h	Oficial 1ª calefactor.	20,150	4,29
mo103	0,213 h	Ayudante calefactor.	18,490	3,94
%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,030	0,38
	21,000 %	Costes indirectos	19,410	4,08
Precio total por m .				23,49

7.2 Eléctricas

7.2.2 Cables

7.2.2.1 IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010o1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	27,680	27,68
mo003	0,128 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	2,58
mo102	0,128 h	Ayudante electricista.	18,490	2,37
%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,630	0,65
	21,000 %	Costes indirectos	33,280	6,99
Precio total por m .				40,27
7.2.2.2 IEH012b	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010d1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,010	1,01
mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	0,28
mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	18,490	0,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,550	0,03
	21,000 %	Costes indirectos	1,580	0,33
Precio total por m .				1,91
7.2.2.3 IEH012c	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010g1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	2,800	2,80

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mo003	0,047 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	0,95
mo102	0,047 h	Ayudante electricista.	18,490	0,87
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,620	0,09
	21,000 %	Costes indirectos	4,710	0,99
Precio total por m .				5,70
7.2.2.4 IEH012d	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010j1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	7,940	7,94
mo003	0,062 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	1,25
mo102	0,062 h	Ayudante electricista.	18,490	1,15
%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,340	0,21
	21,000 %	Costes indirectos	10,550	2,22
Precio total por m .				12,77
7.2.2.5 IEH012e	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010h1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	4,270	4,27
mo003	0,047 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	0,95
mo102	0,047 h	Ayudante electricista.	18,490	0,87
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,090	0,12
	21,000 %	Costes indirectos	6,210	1,30
Precio total por m .				7,51
7.2.2.6 IEH012f	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		

mt35cun010k1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	11,200	11,20
mo003	0,085 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	1,71
mo102	0,085 h	Ayudante electricista.	18,490	1,57
%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,480	0,29
	21,000 %	Costes indirectos	14,770	3,10
Precio total por m .				17,87
7.2.2.7 IEH012g	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010i1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	5,670	5,67
mo003	0,062 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	1,25
mo102	0,062 h	Ayudante electricista.	18,490	1,15
%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,070	0,16
	21,000 %	Costes indirectos	8,230	1,73
Precio total por m .				9,96
7.2.2.8 IEH012h	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010f1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,910	1,91
mo003	0,038 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	0,77
mo102	0,038 h	Ayudante electricista.	18,490	0,70
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,380	0,07

		21,000 %	Costes indirectos	3,450	0,72
			Precio total por m .		4,17
7.2.2.9 IEH012i	m		Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010o1		1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	27,680	27,68
mo003		0,128 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	2,58
mo102		0,128 h	Ayudante electricista.	18,490	2,37
%		2,000 %	Costes directos complementarios	32,630	0,65
		21,000 %	Costes indirectos	33,280	6,99
			Precio total por m .		40,27
7.2.2.10 IEH012j	m		Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010l1		1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	14,550	14,55
mo003		0,085 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	1,71
mo102		0,085 h	Ayudante electricista.	18,490	1,57
%		2,000 %	Costes directos complementarios	17,830	0,36
		21,000 %	Costes indirectos	18,190	3,82
			Precio total por m .		22,01
7.2.2.11 IEH012k	m		Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		

mt35cun010c1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	0,760	0,76
mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	0,28
mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	18,490	0,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,300	0,03
	21,000 %	Costes indirectos	1,330	0,28
		Precio total por m .		1,61
7.2.2.12 IEH012I	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010b1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	0,420	0,42
mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	0,28
mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	18,490	0,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,960	0,02
	21,000 %	Costes indirectos	0,980	0,21
		Precio total por m .		1,19
7.2.2.13 IEH012m	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010K1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,540	1,54
mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	0,28
mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	18,490	0,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,080	0,04

		21,000 %	Costes indirectos	2,120	0,45
			Precio total por m .		2,57
7.2.2.14 IEH012n	m		Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010v1		1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	2,590	2,59
mo003		0,038 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	0,77
mo102		0,038 h	Ayudante electricista.	18,490	0,70
%		2,000 %	Costes directos complementarios	4,060	0,08
		21,000 %	Costes indirectos	4,140	0,87
			Precio total por m .		5,01
7.2.2.15 IEH012o	m		Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010R1		1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	11,160	11,16
mo003		0,047 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	0,95
mo102		0,047 h	Ayudante electricista.	18,490	0,87
%		2,000 %	Costes directos complementarios	12,980	0,26
		21,000 %	Costes indirectos	13,240	2,78
			Precio total por m .		16,02
7.2.2.16 IEH012p	m		Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		

mt35cun010N1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	4,540	4,54
mo003	0,038 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	0,77
mo102	0,038 h	Ayudante electricista.	18,490	0,70
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,010	0,12
	21,000 %	Costes indirectos	6,130	1,29
		Precio total por m .		7,42
7.2.2.17 IEH012q	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010P1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	7,360	7,36
mo003	0,038 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	0,77
mo102	0,038 h	Ayudante electricista.	18,490	0,70
%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,830	0,18
	21,000 %	Costes indirectos	9,010	1,89
		Precio total por m .		10,90
7.2.2.18 IEH012r	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun010Y1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	58,260	58,26
mo003	0,109 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	2,20
mo102	0,109 h	Ayudante electricista.	18,490	2,02
%	2,000 %	Costes directos complementarios	62,480	1,25

		21,000 %	Costes indirectos	63,730	13,38
			Precio total por m .		77,11
7.2.2.19 IEH012s	m		Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
mt35cun030p		1,000 m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,630	0,63
mo003		0,014 h	Oficial 1 ^ª electricista.	20,150	0,28
mo102		0,014 h	Ayudante electricista.	18,490	0,26
%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,170	0,02
		21,000 %	Costes indirectos	1,190	0,25
			Precio total por m .		1,44
7.2.3 Cajas generales de protección					
7.2.3.1 IEC010	Ud		Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.		
mt35cgp010x		1,000 Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	938,820	938,82
mt35cgp040h		3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	4,890	14,67
mt35cgp040f		1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,350	3,35
mt35www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,330	1,33
mo020		0,285 h	Oficial 1 ^ª construcción.	19,600	5,59
mo113		0,285 h	Peón ordinario construcción.	17,230	4,91
mo003		0,474 h	Oficial 1 ^ª electricista.	20,150	9,55
mo102		0,474 h	Ayudante electricista.	18,490	8,76
%		2,000 %	Costes directos complementarios	986,980	19,74
		21,000 %	Costes indirectos	1.006,720	211,41
			Precio total por Ud .		1.218,13

7.2.4 Aparamenta						
7.2.4.1 IEX060	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.				
mt35amc101dd	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	198,600		198,60	
mo003	0,346 h	Oficial 1º electricista.	20,150		6,97	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	205,570		4,11	
	21,000 %	Costes indirectos	209,680		44,03	
Precio total por Ud .					253,71	
7.2.4.2 IEX060b	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.				
mt35amc101ee	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	204,070		204,07	
mo003	0,346 h	Oficial 1º electricista.	20,150		6,97	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	211,040		4,22	
	21,000 %	Costes indirectos	215,260		45,20	
Precio total por Ud .					260,46	
7.2.4.3 IEX060c	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.				
mt35amc101ff	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	265,380		265,38	
mo003	0,346 h	Oficial 1º electricista.	20,150		6,97	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	272,350		5,45	
	21,000 %	Costes indirectos	277,800		58,34	
Precio total por Ud .					336,14	
7.2.4.4 IEX060d	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.				
mt35amc121cc	1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	779,480		779,48	
mo003	0,346 h	Oficial 1º electricista.	20,150		6,97	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	786,450		15,73	

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

		21,000 %	Costes indirectos	802,180	168,46
			Precio total por Ud .		970,64
7.2.4.5 IEX060ef	Ud		Interruptor diferencial, 200 A		
			Sin descomposición		1.000,000
		21,000 %	Costes indirectos	1.000,000	210,00
			Precio total redondeado por Ud .		1.210,00
7.2.4.6 IEX060eg	Ud		Interruptor diferencial, 250 A		
			Sin descomposición		1.000,000
		21,000 %	Costes indirectos	1.000,000	210,00
			Precio total redondeado por Ud .		1.210,00
7.2.4.7 IEX060e	Ud		Interruptor diferencial, 125 A		
			Sin descomposición		1.000,000
		21,000 %	Costes indirectos	1.000,000	210,00
			Precio total redondeado por Ud .		1.210,00
7.2.4.8 IEX060j	Ud		Interruptor diferencial 630 y 400 A		
			Sin descomposición		1.200,000
		21,000 %	Costes indirectos	1.200,000	252,00
			Precio total redondeado por Ud .		1.452,00
7.2.4.9 IEX052	Ud		Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 50 kA, curva MA.		
mt35ase876jj		1,000 Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	244,200	244,20
mo003		0,297 h	Oficial 1º electricista.	20,150	5,98
%		2,000 %	Costes directos complementarios	250,180	5,00
		21,000 %	Costes indirectos	255,180	53,59
			Precio total redondeado por Ud .		308,77
7.2.4.10 IEX052b	Ud		Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 50 kA, curva MA.		
mt35ase876ll		1,000 Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	246,690	246,69
mo003		0,297 h	Oficial 1º electricista.	20,150	5,98
%		2,000 %	Costes directos complementarios	252,670	5,05
		21,000 %	Costes indirectos	257,720	54,12
			Precio total redondeado por Ud .		311,84
7.2.4.11 IEX052c	Ud		Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 50 kA, curva MA.		

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt35ase876nn	1,000 Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	252,070	252,07
mo003	0,297 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	5,98
%	2,000 %	Costes directos complementarios	258,050	5,16
	21,000 %	Costes indirectos	263,210	55,27
Precio total redondeado por Ud .				318,48
7.2.4.12 IEX052d	Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 50 kA, curva MA.		
mt35ase876oo	1,000 Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	254,760	254,76
mo003	0,297 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	5,98
%	2,000 %	Costes directos complementarios	260,740	5,21
	21,000 %	Costes indirectos	265,950	55,85
Precio total redondeado por Ud .				321,80
7.2.4.13 IEX052e	Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 50 kA, curva MA.		
mt35ase876pp	1,000 Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	259,710	259,71
mo003	0,297 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	5,98
%	2,000 %	Costes directos complementarios	265,690	5,31
	21,000 %	Costes indirectos	271,000	56,91
Precio total redondeado por Ud .				327,91
7.2.4.14 IEX052f	Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA.		
mt35ase876qq	1,000 Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	309,390	309,39
mo003	0,297 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	5,98
%	2,000 %	Costes directos complementarios	315,370	6,31
	21,000 %	Costes indirectos	321,680	67,55
Precio total redondeado por Ud .				389,23
7.2.4.15 IEX052g	Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 125A, poder de corte 50 kA, curva MA.		

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt35ase876rr	1,000 Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 80 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	352,620	352,62
mo003	0,297 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	5,98
%	2,000 %	Costes directos complementarios	358,600	7,17
	21,000 %	Costes indirectos	365,770	76,81
Precio total redondeado por Ud .				442,58
7.2.4.16 IEX052hb	ud	Interruptor automatico magnetotermico, 630 A		
		Sin descomposición		400,000
	21,000 %	Costes indirectos	400,000	84,00
Precio total redondeado por ud .				484,00
7.2.4.17 IEX052h	ud	Interruptor automatico magnetotermico, 250 A		
		Sin descomposición		400,000
	21,000 %	Costes indirectos	400,000	84,00
Precio total redondeado por ud .				484,00
7.3 Fontanería				
7.3.1 Acometidas				
7.3.1.1 IFA005	m	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 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. Incluso, accesorios y piezas especiales.		
mt01ara010	0,130 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,820	1,54
mt37tpa011h	1,000 m	Acometida de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	7,980	7,98
mq02rop020	0,363 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,530	1,28
mo020	0,286 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	5,61
mo113	0,305 h	Peón ordinario construcción.	17,230	5,26
mo008	0,391 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	7,88
mo107	0,391 h	Ayudante fontanero.	18,490	7,23
%	4,000 %	Costes directos complementarios	36,780	1,47
	21,000 %	Costes indirectos	38,250	8,03
Precio total redondeado por m .				46,28
7.3.2 Tubos de alimentación				

7.3.2.1 IFB005	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
mt37tco400ec	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 25 mm de diámetro exterior.	0,160	0,16
mt37tco010ecg	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,310	4,31
mo008	0,048 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	0,97
mo107	0,048 h	Ayudante fontanero.	18,490	0,89
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,330	0,13
	21,000 %	Costes indirectos	6,460	1,36
Precio total redondeado por m .				7,82
7.3.2.2 IFB005b	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), serie 3,2, de 90 mm de diámetro exterior y 12,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
mt37toa403i	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), serie 3,2, de 90 mm de diámetro exterior.	1,440	1,44
mt37toa113ig	1,000 m	Tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), serie 3,2, de 90 mm de diámetro exterior y 12,4 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	45,310	45,31
mo008	0,105 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	2,12
mo107	0,105 h	Ayudante fontanero.	18,490	1,94
%	2,000 %	Costes directos complementarios	50,810	1,02
	21,000 %	Costes indirectos	51,830	10,88
Precio total redondeado por m .				62,71

7.3.2.3 IFB005c	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
mt37tco400db	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 20 mm de diámetro exterior.	0,100	0,10
mt37tco010dbg	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,690	2,69
mo008	0,038 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	0,77
mo107	0,038 h	Ayudante fontanero.	18,490	0,70
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,260	0,09
	21,000 %	Costes indirectos	4,350	0,91
Precio total redondeado por m .				5,26
7.3.2.4 IFB005d	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
mt37tco400db	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 20 mm de diámetro exterior.	0,100	0,10
mt37tco010dbg	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,690	2,69
mo008	0,038 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	0,77
mo107	0,038 h	Ayudante fontanero.	18,490	0,70
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,260	0,09
	21,000 %	Costes indirectos	4,350	0,91
Precio total redondeado por m .				5,26
7.3.2.5 IFB005e	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		

mt37tco400gd	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 32 mm de diámetro exterior.	0,240	0,24
mt37tco010gdg	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,430	6,43
mo008	0,057 h	Oficial 1º fontanero.	20,150	1,15
mo107	0,057 h	Ayudante fontanero.	18,490	1,05
%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,870	0,18
	21,000 %	Costes indirectos	9,050	1,90
Precio total redondeado por m .				10,95

7.3.3 Contadores

7.3.3.1 IFC090

Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.

mt37alb110f	1,000 Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	354,630	354,63
mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,930	1,93
mo004	0,668 h	Oficial 1º calefactor.	20,150	13,46
%	2,000 %	Costes directos complementarios	370,020	7,40
	21,000 %	Costes indirectos	377,420	79,26
Precio total redondeado por Ud .				456,68

7.3.4 Instalación interior

7.3.4.1 IFI011

Ud Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha de obra, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.

mt37tpu400a	13,500 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,080	1,08
-------------	-----------	--	-------	------

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt37tpu010ag	13,500 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,180	29,43
mt37tpu400b	17,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,100	1,70
mt37tpu010bg	17,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,610	44,37
mt37avu022b	2,000 Ud	Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro.	22,970	45,94
mo008	5,858 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	118,04
mo107	5,858 h	Ayudante fontanero.	18,490	108,31
%	2,000 %	Costes directos complementarios	348,870	6,98
	21,000 %	Costes indirectos	355,850	74,73
Precio total redondeado por Ud .				430,58
7.3.4.2 IFI007	Ud	Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 20 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas.		
mt37avu010b	1,000 Ud	Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 20 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas.	89,020	89,02
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,260	1,26
mo008	0,419 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	8,44
mo107	0,419 h	Ayudante fontanero.	18,490	7,75
%	2,000 %	Costes directos complementarios	106,470	2,13
	21,000 %	Costes indirectos	108,600	22,81
Precio total redondeado por Ud .				131,41
7.3.5 Elementos				
7.3.5.1 IFW030	Ud	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.		
mt37sgl050b	1,000 Ud	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	7,200	7,20
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,260	1,26
mo008	0,095 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	1,91
mo107	0,095 h	Ayudante fontanero.	18,490	1,76
%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,130	0,24
	21,000 %	Costes indirectos	12,370	2,60
Precio total redondeado por Ud .				14,97

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7.3.5.2 IFW040	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".			
mt37svr010b	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	3,010	3,01	
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,260	1,26	
mo008	0,143 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	2,88	
mo107	0,143 h	Ayudante fontanero.	18,490	2,64	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,790	0,20	
	21,000 %	Costes indirectos	9,990	2,10	
		Precio total redondeado por Ud .		12,09	
7.3.5.3 IFW040b	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".			
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	4,660	4,66	
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,260	1,26	
mo008	0,143 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	2,88	
mo107	0,143 h	Ayudante fontanero.	18,490	2,64	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,440	0,23	
	21,000 %	Costes indirectos	11,670	2,45	
		Precio total redondeado por Ud .		14,12	
		7.4 Iluminación			
		7.4.1 Interior			
7.4.1.1 III070	Ud	Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 390 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x1200x104 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz intensivo, altura máxima de instalación 20 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 48196 lúmenes, grado de protección IP54, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.			
mt34lle205ab	1,000 Ud	Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 390 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x1200x104 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz intensivo, altura máxima de instalación 20 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 48196 lúmenes, grado de protección IP54, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm ² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, para suspender de techo o estructura.	1.404,220	1.404,22	
mt34lle201b	1,000 Ud	Sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura.	37,360	37,36	

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mo003	0,250 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	5,04
mo102	0,250 h	Ayudante electricista.	18,490	4,62
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.451,240	29,02
	21,000 %	Costes indirectos	1.480,260	310,85
Precio total redondeado por Ud .				1.791,11
7.4.1.2 III070b	Ud	Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.		
mt34lle200abj1	1,000 Ud	Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm ² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, para suspender de techo o estructura.	562,400	562,40
mt34lle201b	1,000 Ud	Sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura.	37,360	37,36
mo003	0,250 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	5,04
mo102	0,250 h	Ayudante electricista.	18,490	4,62
%	2,000 %	Costes directos complementarios	609,420	12,19
	21,000 %	Costes indirectos	621,610	130,54
Precio total redondeado por Ud .				752,15
7.4.1.3 III100	Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.		
mt34lyd020a	1,000 Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F, incluso placa de led y convertidor electrónico.	124,950	124,95
mo003	0,400 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	8,06
mo102	0,400 h	Ayudante electricista.	18,490	7,40

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

%	2,000 %	Costes directos complementarios	140,410	2,81
	21,000 %	Costes indirectos	143,220	30,08
Precio total redondeado por Ud .				173,30
7.4.1.4 III100b	Ud	Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.		
mt34ode440ag	1,000 Ud	Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F.	137,780	137,78
mo003	0,400 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	8,06
mo102	0,400 h	Ayudante electricista.	18,490	7,40
%	2,000 %	Costes directos complementarios	153,240	3,06
	21,000 %	Costes indirectos	156,300	32,82
Precio total redondeado por Ud .				189,12

7.4.2 Exterior

7.4.2.1 IIX005	Ud	Luminaria circular, de 220 mm de diámetro, para 1 lámpara LED de 26 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas GX 24, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en techo. Incluso lámparas.		
mt34beg045a	1,000 Ud	Luminaria circular, de 220 mm de diámetro, para 1 lámpara fluorescente compacta triple TC-TELI de 26 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas GX 24, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; para empotrar en el techo.	314,880	314,88
mt34tuf020y	1,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-TELI de 26 W.	7,600	7,60
mo003	0,350 h	Oficial 1ª electricista.	20,150	7,05
mo102	0,350 h	Ayudante electricista.	18,490	6,47
%	2,000 %	Costes directos complementarios	336,000	6,72
	21,000 %	Costes indirectos	342,720	71,97
Precio total redondeado por Ud .				414,69

7.5 Contra incendios

7.5.1 Detección y alarma

7.5.1.1 IOD001	Ud	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 4 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.		
----------------	-----------	---	--	--

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt41pig010b	1,000 Ud	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 4 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas, según UNE 23007-2 y UNE 23007-4.	206,470	206,47
mt41rte030c	2,000 Ud	Batería de 12 V y 7 Ah.	19,150	38,30
mo006	0,971 h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	20,150	19,57
mo105	0,971 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	18,490	17,95
%	2,000 %	Costes directos complementarios	282,290	5,65
	21,000 %	Costes indirectos	287,940	60,47
Precio total redondeado por Ud .				348,41
7.5.1.2 IOD004	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.		
mt41pig110	1,000 Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	10,690	10,69
mo006	0,485 h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	20,150	9,77
mo105	0,485 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	18,490	8,97
%	2,000 %	Costes directos complementarios	29,430	0,59
	21,000 %	Costes indirectos	30,020	6,30
Precio total redondeado por Ud .				36,32
7.5.2 Señalización				
7.5.2.1 IOS010	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		
mt41sny010da	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	4,780	4,78
mo113	0,291 h	Peón ordinario construcción.	17,230	5,01
%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,790	0,20
	21,000 %	Costes indirectos	9,990	2,10
Precio total redondeado por Ud .				12,09
7.5.2.2 IOS010b	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		

mt41sny010da	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	4,780	4,78
mo113	0,291 h	Peón ordinario construcción.	17,230	5,01
%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,790	0,20
	21,000 %	Costes indirectos	9,990	2,10
Precio total redondeado por Ud .				12,09
7.5.2.3 IOS010c	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		
mt41sny010da	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	4,780	4,78
mo113	0,291 h	Peón ordinario construcción.	17,230	5,01
%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,790	0,20
	21,000 %	Costes indirectos	9,990	2,10
Precio total redondeado por Ud .				12,09
7.5.3 Extintores				
7.5.3.1 IOX010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
mt41ixi010b	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	48,770	48,77
mo113	0,098 h	Peón ordinario construcción.	17,230	1,69
%	2,000 %	Costes directos complementarios	50,460	1,01
	21,000 %	Costes indirectos	51,470	10,81
Precio total redondeado por Ud .				62,28
7.6 Evacuación de aguas				
7.6.1 Bajantes				
7.6.1.1 ISB011	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
mt36tit400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,170	0,17
mt36tit010de	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,310	3,31

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt11var009	0,011 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,500	0,17
mt11var010	0,006 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,470	0,13
mo008	0,087 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	1,75
mo107	0,043 h	Ayudante fontanero.	18,490	0,80
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,330	0,13
	21,000 %	Costes indirectos	6,460	1,36
Precio total redondeado por m .				7,82

7.6.2 Canales

7.6.2.1 ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.		
mt36cap010eda	1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	4,450	4,90
mo008	0,193 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	3,89
mo107	0,193 h	Ayudante fontanero.	18,490	3,57
%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,360	0,25
	21,000 %	Costes indirectos	12,610	2,65
Precio total redondeado por m .				15,26

7.6.3 Derivaciones individuales

7.6.3.1 ISD004	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
mt36tit400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,120	0,12
mt36tit010cc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,090	2,19
mt11var009	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,500	0,39
mt11var010	0,013 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,470	0,28
mo008	0,088 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	1,77
mo107	0,044 h	Ayudante fontanero.	18,490	0,81
%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,560	0,11
	21,000 %	Costes indirectos	5,670	1,19
Precio total redondeado por m .				6,86

7.6.4 Colectores suspendidos

7.6.4.1 ISS010	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
mt36tit400k	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro.	1,030	1,03

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt36tit010kj	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	23,780	24,97
mt11var009	0,120 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,500	1,86
mt11var010	0,096 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,470	2,06
mo008	0,360 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	7,25
mo107	0,180 h	Ayudante fontanero.	18,490	3,33
%	2,000 %	Costes directos complementarios	40,500	0,81
	21,000 %	Costes indirectos	41,310	8,68
Precio total redondeado por m .				49,99
7.6.4.2 ISS010b	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
mt36tit400l	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro.	1,680	1,68
mt36tit010lj	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	37,940	39,84
mt11var009	0,153 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,500	2,37
mt11var010	0,122 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,470	2,62
mo008	0,432 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	8,70
mo107	0,216 h	Ayudante fontanero.	18,490	3,99
%	2,000 %	Costes directos complementarios	59,200	1,18
	21,000 %	Costes indirectos	60,380	12,68
Precio total redondeado por m .				73,06
7.6.4.3 ISS010c	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
mt36tit400j	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro.	0,600	0,60
mt36tit010jj	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	14,940	15,69
mt11var009	0,095 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,500	1,47
mt11var010	0,076 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,470	1,63
mo008	0,317 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	6,39
mo107	0,158 h	Ayudante fontanero.	18,490	2,92
%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,700	0,57
	21,000 %	Costes indirectos	29,270	6,15
Precio total redondeado por m .				35,42

7.6.4.4 ISS010d	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
mt36tit400i	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro.	0,410	0,41
mt36tit010ij	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	9,950	10,45
mt11var009	0,075 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,500	1,16
mt11var010	0,060 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,470	1,29
mo008	0,288 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	5,80
mo107	0,144 h	Ayudante fontanero.	18,490	2,66
%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,770	0,44
	21,000 %	Costes indirectos	22,210	4,66
Precio total redondeado por m .				26,87

7.7 Ventilación

7.7.1 Ventilación natural

7.7.1.1 IVN023	Ud	Rejilla rectangular de poliestireno color blanco RAL 9003, con lamas horizontales fijas, de 140x270 mm, con marco de montaje. Incluso elementos de fijación.		
mt42cva015a	1,000 Ud	Rejilla rectangular de poliestireno color blanco RAL 9003, con lamas horizontales fijas, de 140x270 mm, con marco de montaje.	5,340	5,34
mo011	0,097 h	Oficial 1ª montador.	20,150	1,95
%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,290	0,15
	21,000 %	Costes indirectos	7,440	1,56
Precio total redondeado por Ud .				9,00

8 Aislamientos e impermeabilizaciones

8.1 Aislamientos térmicos

8.1.1 Soleras en contacto con el terreno

8.1.1.1 NAK010	m ²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
mt16pxa010aa	1,100 m ²	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DS(70,90)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)125-WL(T)0,7-WD(V)3-FTCD1.	7,510	8,26
mt16png010d	1,100 m ²	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial.	0,390	0,43
mt16aaa030	0,400 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,290	0,12
mo054	0,145 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,150	2,92
mo101	0,145 h	Ayudante montador de aislamientos.	18,530	2,69
%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,420	0,29
	21,000 %	Costes indirectos	14,710	3,09
		Precio total redondeado por m² .		17,80

9 Cubiertas

9.1 Componentes de cubiertas inclinadas

9.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich

9.1.1.1 QUM020	m ²	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.		
mt13dcp010rpk	1,130 m ²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios.	20,570	23,24
mt13dcp030	1,000 Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	0,990	0,99
mt13dcp020a	2,100 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,040	4,28
mt27pfi150a	0,070 kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,900	0,06
mo051	0,077 h	Oficial 1 ^a montador de cerramientos industriales.	20,150	1,55
mo098	0,077 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,530	1,43
%	2,000 %	Costes directos complementarios	31,550	0,63
	21,000 %	Costes indirectos	32,180	6,76
		Precio total redondeado por m² .		38,94

10 Revestimientos y trasdosados

10.1 Pavimentos

10.1.1 Morteros y pastas de nivelación

10.1.1.1 RSA020	m ²	Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.		
mt09mcp200a	4,000 kg	Pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, compuesta por cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, para espesores de 2 a 5 mm, usada en nivelación de pavimentos.	0,600	2,40
mt09bnc235a	0,125 l	Imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, para la adherencia de morteros autonivelantes a soportes cementosos, asfálticos o cerámicos.	7,100	0,89
mt16pea020a	0,100 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,880	0,09
mo020	0,077 h	Oficial 1ª construcción.	19,600	1,51
mo113	0,096 h	Peón ordinario construcción.	17,230	1,65
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,540	0,13
	21,000 %	Costes indirectos	6,670	1,40
Precio total redondeado por m² .				8,07

10.1.2 De baldosas cerámicas

10.1.2.1 RSG010	m ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.		
mt09mcr021a	3,000 kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	0,210	0,63
mt18bde020ag800	1,050 m ²	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 30x30 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE 41901 EX, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,000	8,40
mt09mcp020bE	0,150 kg	Mortero de juntas cementoso, tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, a base de cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales, para rejuntado de piezas cerámicas con grado de absorción medio-alto.	1,580	0,24
mo023	0,347 h	Oficial 1ª solador.	19,600	6,80
mo061	0,173 h	Ayudante solador.	18,530	3,21

%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,280	0,39
	21,000 %	Costes indirectos	19,670	4,13
		Precio total redondeado por m² .		23,80
10.2 Falsos techos en interiores				
10.2.1 Continuos, para cámaras frigoríficas				
10.2.1.1 RTG010	m ²	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: 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.		
mt12ppa040knb	1,050 m ²	Panel sándwich aislante machihembrado 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, formado 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 densidad media 40 kg/m ³ , remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	22,100	23,21
mt12psa050	0,450 Ud	Kit compuesto por perfil omega de aluminio lacado recubierto de PVC, con placa de fijación, de 4 m de longitud, 4 tensores de caja abierta, 4 varillas roscadas M10, de 100 cm, con dos tuercas y una arandela, 4 cáncamos con conexión roscada de acero zincado M10, cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro y 25 m de longitud y 16 sujetacables de acero galvanizado, para montaje de falso techo continuo en cámara frigorífica de paneles sándwich aislantes, de acero.	104,460	47,01
mt13ccg030e	10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,040	0,40
mo053	0,990 h	Oficial 1º montador de prefabricados interiores.	20,150	19,95
mo100	0,990 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	18,530	18,34
%	2,000 %	Costes directos complementarios	108,910	2,18
	21,000 %	Costes indirectos	111,090	23,33
		Precio total redondeado por m² .		134,42

11 Señalización y equipamiento

11.1 Aparatos sanitarios

11.1.1 Lavamanos

11.1.1.1 SAM033	Ud	Lavamanos asimétrico mural con superficie de apoyo a la derecha, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 530x310x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.		
mt30sig010a	1,000 Ud	Lavamanos asimétrico mural con superficie de apoyo a la derecha, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 530x310x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, según UNE 67001.	160,690	160,69
mt30asg030a	1,000 Ud	Válvula de desagüe de latón cromado, de 50 mm de longitud.	61,030	61,03
mt30asg050a	1,000 Ud	Juego de fijación de 2 piezas, para lavamanos.	11,510	11,51
mt30asg070a	1,000 Ud	Sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo, con salida de 32 mm de diámetro exterior, para lavabo, con embellecedor.	33,130	33,13
mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	5,390	0,06
mo008	1,159 h	Oficial 1º fontanero.	20,150	23,35
%	2,000 %	Costes directos complementarios	289,770	5,80
	21,000 %	Costes indirectos	295,570	62,07
Precio total redondeado por Ud .				357,64

11.1.2 Lavabos

11.1.2.1 SAL005	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.		
mt30lps040ab	1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	90,680	90,68
mt36www005d	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	50,430	50,43
mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	5,390	0,06
mo008	1,062 h	Oficial 1º fontanero.	20,150	21,40
%	2,000 %	Costes directos complementarios	162,570	3,25
	21,000 %	Costes indirectos	165,820	34,82
Precio total redondeado por Ud .				200,64

11.1.3 Inodoros

11.1.3.1 SAI001	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas.		
mt30ixp030a	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm; incluso tornillos de seguridad de acero inoxidable.	999,560	999,56
mt30asp050aa	1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de madera.	55,730	55,73
mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	13,030	13,03
mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,620	2,62
mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	5,390	0,06
mo008	1,255 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	25,29
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.096,290	21,93
	21,000 %	Costes indirectos	1.118,220	234,83
		Precio total redondeado por Ud .		1.353,05
11.1.7 Duchas				
11.1.7.1 SAD015	Ud	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas.		
mt30pps010a	1,000 Ud	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, de 70x70x10 cm, según UNE 67001.	42,890	42,89
mt30dpd010c	1,000 Ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	38,270	38,27
mt30www005	0,036 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	5,390	0,19
mo008	1,062 h	Oficial 1ª fontanero.	20,150	21,40
%	2,000 %	Costes directos complementarios	102,750	2,06
	21,000 %	Costes indirectos	104,810	22,01
		Precio total redondeado por Ud .		126,82
11.1.8 Urinarios				
11.1.8.1 SAU001	Ud	Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.		
mt30uag020b	1,000 Ud	Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, con juego de fijación mural de acero, según UNE 67001.	43,600	43,60

mt31gtg030a	1,000 Ud	Grifería temporizada para urinario, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm, con enlace cromado.	63,700	63,70
mt36www005b	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, color blanco, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	9,840	9,84
mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	5,390	0,06
mo008	1,255 h	Oficial 1º fontanero.	20,150	25,29
%	2,000 %	Costes directos complementarios	142,490	2,85
	21,000 %	Costes indirectos	145,340	30,52
Precio total redondeado por Ud .				175,86

11.3 Baños

11.3.2 Secadores de manos

11.3.2.1 SMB010

Ud 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.

mt31abp120a	1,000 Ud	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.	176,390	176,39
mo107	0,235 h	Ayudante fontanero.	18,490	4,35
%	2,000 %	Costes directos complementarios	180,740	3,61
	21,000 %	Costes indirectos	184,350	38,71
Precio total redondeado por Ud .				223,06

11.3.4 Dosificadores de jabón

11.3.4.1 SMD010

Ud Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.

mt31abp020bic	1,000 Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.	37,660	37,66
mo107	0,188 h	Ayudante fontanero.	18,490	3,48
%	2,000 %	Costes directos complementarios	41,140	0,82
	21,000 %	Costes indirectos	41,960	8,81
Precio total redondeado por Ud .				50,77

11.3.8 Papeleras y contenedores higiénicos

11.3.8.1 SMH010

Ud Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.

mt31abp100a	1,000 Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	38,530	38,53
-------------	----------	--	--------	-------

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mo107	0,047 h	Ayudante fontanero.	18,490	0,87
%	2,000 %	Costes directos complementarios	39,400	0,79
	21,000 %	Costes indirectos	40,190	8,44
Precio total redondeado por Ud .				48,63

11.3.9 Lavaojos y duchas de emergencia

11.3.9.1 SMJ010

Ud Lavaojos de emergencia, con pedestal, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi y recogedor de polipropileno, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral.

mt30eme020a	1,000 Ud	Lavaojos de emergencia, con pedestal, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi y recogedor de polipropileno, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral, capuchones guardapolvo, conexiones de latón de 1/2" de diámetro para el suministro y 1 1/4" de diámetro para la evacuación, presión mínima de suministro 1,5 bar, presión máxima 5 bar, caudal de agua 14 litros/minuto.	340,930	340,93
mt36www005b	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, color blanco, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	9,840	9,84
mt37sve010b	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	3,710	3,71
mt30www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	0,940	0,94
mo107	0,094 h	Ayudante fontanero.	18,490	1,74
%	2,000 %	Costes directos complementarios	357,160	7,14
	21,000 %	Costes indirectos	364,300	76,50
Precio total redondeado por Ud .				440,80

11.3.10 Fuentes y surtidores de agua

11.3.10.1 SMK010

Ud Fuente de agua, mural, de 115x300x300 mm, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, válvula de desagüe y peto trasero para fijación mural.

mt30fue010a	1,000 Ud	Fuente de agua, mural, de 115x300x300 mm, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, válvula de desagüe y peto trasero para fijación mural.	279,580	279,58
mt37sve010a	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	2,910	2,91
mo107	0,188 h	Ayudante fontanero.	18,490	3,48
%	2,000 %	Costes directos complementarios	285,970	5,72
	21,000 %	Costes indirectos	291,690	61,25
Precio total redondeado por Ud .				352,94

11.4 Griferías

11.4.1 Para lavabos

11.4.1.1 SGL020	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		
mt31gma020bac	1,000 Ud	Grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	82,740	82,74
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,260	1,26
mo008	0,483 h	Oficial 1º fontanero.	20,150	9,73
%	2,000 %	Costes directos complementarios	93,730	1,87
	21,000 %	Costes indirectos	95,600	20,08
Precio total redondeado por Ud .				115,68
11.4.5 Para duchas				
11.4.5.1 SGD020	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón. Incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		
mt31gma040aa	1,000 Ud	Grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón, incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	57,900	57,90
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,260	1,26
mo008	0,483 h	Oficial 1º fontanero.	20,150	9,73
%	2,000 %	Costes directos complementarios	68,890	1,38
	21,000 %	Costes indirectos	70,270	14,76
Precio total redondeado por Ud .				85,03
11.4.7 Para fregaderos				
11.4.7.1 SGF020	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		
mt31gma030a	1,000 Ud	Grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	51,350	51,35
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,260	1,26
mo008	0,483 h	Oficial 1º fontanero.	20,150	9,73

%	2,000 %	Costes directos complementarios	62,340	1,25
	21,000 %	Costes indirectos	63,590	13,35
Precio total redondeado por Ud .				76,94

11.5 Cocinas/galerías

11.5.2 Fregaderos y lavaderos

11.5.2.1 SCF010	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.		
mt30fxs010a	1,000 Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.	80,920	80,92
mt31gmg030a	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	43,250	43,25
mt30lla030	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	11,420	22,84
mt30sif020a	1,000 Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	3,660	3,66
mo008	0,653 h	Oficial 1º fontanero.	20,150	13,16
mo107	0,502 h	Ayudante fontanero.	18,490	9,28
%	2,000 %	Costes directos complementarios	173,110	3,46
	21,000 %	Costes indirectos	176,570	37,08
Precio total redondeado por Ud .				213,65

11.10 Zonas comunes

11.10.1 SIR010	Ud	Rótulo con soporte de aluminio dorado para señalización de planta, de 90x80 mm, con las letras o números adheridos al soporte.		
mt45rsv030a	1,000 Ud	Rótulo de señalización para la denominación de planta, con soporte de aluminio dorado, de 90x80 mm, con las letras o números adheridos al soporte. Incluso elementos de fijación.	4,390	4,39
mo080	0,095 h	Ayudante montador.	18,530	1,76
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,150	0,12
	21,000 %	Costes indirectos	6,270	1,32
Precio total redondeado por Ud .				7,59

12 Urbanización interior de la parcela

12.1 Jardinería

12.1.1 Suministro y plantación de especies

12.1.1.1 UJP010	Ud	Plantación de Jacaranda (<i>Jacaranda mimosifolia</i>) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, en hoyo de 60x60x60 cm realizado con medios mecánicos; suministro en contenedor. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados.		
mt48eap010f	1,000 Ud	Jacaranda (<i>Jacaranda mimosifolia</i>) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo; suministro en contenedor de 45 litros, D=45 cm.	38,050	38,05
mt48tie030a	0,100 m ³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	23,120	2,31
mt48tie020	0,010 kg	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	0,730	0,01
mt08aaa010a	0,040 m ³	Agua.	1,490	0,06
mq01exn020a	0,051 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	45,810	2,34
mq04dua020b	0,051 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270	0,47
mo040	0,141 h	Oficial 1ª jardinero.	19,600	2,76
mo115	0,282 h	Peón jardinero.	17,230	4,86
%	2,000 %	Costes directos complementarios	50,860	1,02
	21,000 %	Costes indirectos	51,880	10,89
		Precio total redondeado por Ud .		62,77

12.2 Cerramientos exteriores

12.2.1 Mallas metálicas

12.2.1.1 UVT020	m	Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.		
mt52vse010a	1,000 m ²	Panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado.	5,740	5,74
mt52vpm020a	0,550 Ud	Poste de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura.	3,230	1,78
mt52vpm010a	3,000 m	Perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 20x20x1,5 mm.	1,510	4,53
mt52vpm051	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.	1,840	1,84
mt08aaa010a	0,006 m ³	Agua.	1,490	0,01
mt09mif010ka	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-10 (resistencia a compresión 10 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	38,980	0,74
mo087	0,094 h	Ayudante construcción de obra civil.	18,530	1,74

mo018	0,281 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,860	5,58
mo059	0,281 h	Ayudante cerrajero.	18,570	5,22
%	3,000 %	Costes directos complementarios	27,180	0,82
	21,000 %	Costes indirectos	28,000	5,88
Precio total redondeado por m .				33,88

12.3 Pavimentos exteriores

12.3.1 Explanadas, caminos y senderos

12.3.1.1 UXC030	m ²	Pavimento continuo, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-25/B/20/X0 similar a Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora.		
mt09hil090a	0,105 m ³	Hormigón HM-25/B/20/X0 Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita.	97,570	10,24
mt09hil030a	0,300 l	Resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora, formada por una dispersión de resina acrílica estirenada, para el curado y la protección de pavimentos continuos de hormigón.	5,850	1,76
mq06vib020	0,020 h	Regla vibrante de 3 m.	4,710	0,09
mq08lch040	0,147 h	Hidrolimpiadora a presión.	4,600	0,68
mq06aca025	0,988 h	Equipo de abujardado para pavimento de hormigón.	21,180	20,93
mo041	0,207 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,600	4,06
mo087	0,329 h	Ayudante construcción de obra civil.	18,530	6,10
%	2,000 %	Costes directos complementarios	43,860	0,88
	21,000 %	Costes indirectos	44,740	9,40
Precio total redondeado por m² .				54,14

12.4 Mobiliario urbano

12.4.1 Papeleras

12.4.1.1 UME015	Ud	Papelera con boca superior cuadrada extraíble, de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado de 0,8 mm de espesor, de 700 mm de altura, 236 mm de anchura y 236 mm de profundidad, de 40 litros de capacidad, peso 4,995 kg.		
mt52pap140a	1,000 Ud	Papelera con boca superior cuadrada extraíble, de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado de 0,8 mm de espesor, de 700 mm de altura, 236 mm de anchura y 236 mm de profundidad, de 40 litros de capacidad, peso 4,995 kg.	87,210	87,21
mo041	0,048 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,600	0,94
%	2,000 %	Costes directos complementarios	88,150	1,76
	21,000 %	Costes indirectos	89,910	18,88
Precio total redondeado por Ud .				108,79

13 Gestión de residuos

13.1 Gestión de tierras

13.1.1 Transporte de tierras

13.1.1.1 GTA020	m ³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.			
mq04cab010c	0,096 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,180	3,86	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,860	0,08	
	21,000 %	Costes indirectos	3,940	0,83	
		Precio total redondeado por m³ .		4,77	

13.1.2 Entrega de tierras a gestor autorizado

13.1.2.1 GTB020	m ³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
mq04res035a	1,012 m ³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2,000	2,02	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,020	0,04	
	21,000 %	Costes indirectos	2,060	0,43	
		Precio total redondeado por m³ .		2,49	

13.2 Gestión de residuos inertes

13.2.1 Transporte de residuos inertes

13.2.1.1 GRA020	m ³	Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.			
mq04cap020aa	0,107 h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m ³ y 2 ejes.	24,970	2,67	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,670	0,05	
	21,000 %	Costes indirectos	2,720	0,57	
		Precio total redondeado por m³ .		3,29	

13.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado

13.2.2.1 GRB020	m ³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
-----------------	----------------	--	--	--	--

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mq04res025ba	1,012 m ³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	6,900	6,98
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,980	0,14
	21,000 %	Costes indirectos	7,120	1,50
		Precio total redondeado por m³ .		8,62

14 Control de calidad y ensayos

14.1 Estudios geotécnicos

14.1.1 Trabajos de campo y ensayos

Código	Unidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
14.1.1.1 XSE010	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 3 m de profundidad con extracción de una muestra, un sondeo hasta 6 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 6 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.		
mt49stc010a	1,000 Ud	Toma de una muestra de suelo en una calicata.	30,490	30,49
mt49sts010	1,000 Ud	Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	243,950	243,95
mt49sts020	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	59,200	59,20
mt49sts030a	6,000 m	Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	34,820	208,92
mt49sts040	5,000 Ud	Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	7,960	39,80
mt49stp010	1,000 Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	150,980	150,98
mt49stp020	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	48,750	48,75
mt49stp030a	6,000 m	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	11,940	71,64
mt49sla010	1,000 Ud	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.	3,080	3,08
mt49sla040	1,000 Ud	Preparación de muestra de suelo. UNE 103100.	3,350	3,35
mt49sts060a	1,000 Ud	Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	23,880	23,88
mt49sts050a	1,000 Ud	Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	17,910	17,91
mt49sla030	6,000 m	Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	3,080	18,48
mt49sla080a	2,000 Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE 103101.	29,950	59,90
mt49sla060	2,000 Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	35,920	71,84
mt49sla050	2,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	4,480	8,96

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt49sla070	1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	8,950	8,95
mt49sla090	1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	29,950	29,95
mt49sue010	1,000 Ud	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	61,650	61,65
mt49sue030	1,000 Ud	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	173,440	173,44
mt49sla110	2,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	26,960	53,92
mt49sin010	1,000 Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	298,460	298,46
mq01exn020b	1,828 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	47,980	87,71
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.775,210	35,50
	21,000 %	Costes indirectos	1.810,710	380,25
Precio total redondeado por Ud .				2.190,96

15 Seguridad y salud

15.1 Sistemas de protección colectiva

15.1.1 Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos

15.1.1.1 YPX010	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		Sin descomposición		1.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	1.000,000	210,00
		Precio total redondeado por Ud .		1.210,00

15.1.2 Conjunto de sistemas de protección colectiva

15.1.2.1 YCX010	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, 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 y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.		
		Sin descomposición		1.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	1.000,000	210,00
		Precio total redondeado por Ud .		1.210,00

15.2 Formación

15.2.1 Reuniones

15.2.1.1 YFF010	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.		
mt50mas010	1,000 Ud	Coste de la reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	129,660	129,66
%	2,000 %	Costes directos complementarios	129,660	2,59
	21,000 %	Costes indirectos	132,250	27,77
		Precio total redondeado por Ud .		160,02

15.2.2 Formación del personal

15.2.2.1 YFX010	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		Sin descomposición		500,000
	21,000 %	Costes indirectos	500,000	105,00
		Precio total redondeado por Ud .		605,00

15.3 Equipos de protección individual

15.3.1 Para la cabeza

15.3.1.1 YIC010	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.		
mt50epc010hj	0,100 Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,700	0,27
%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,270	0,01

	21,000 %	Costes indirectos	0,280	0,06
		Precio total redondeado por Ud .		0,34
15.3.2 Contra caídas de altura				
15.3.2.1 YID010	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.		
mt50epd010d	0,250 Ud	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	17,650	4,41
mt50epd011d	0,250 Ud	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	99,940	24,99
mt50epd012ad	0,250 Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	74,710	18,68
mt50epd013d	0,250 Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	106,610	26,65
mt50epd014d	0,250 Ud	Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	33,170	8,29
%	2,000 %	Costes directos complementarios	83,020	1,66
	21,000 %	Costes indirectos	84,680	17,78
		Precio total redondeado por Ud .		102,46
15.3.3 Para los ojos y la cara				
15.3.3.1 YIJ010	Ud	Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.		
mt50epj010nie	0,200 Ud	Pantalla de protección facial, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	23,440	4,69
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,690	0,09
	21,000 %	Costes indirectos	4,780	1,00
		Precio total redondeado por Ud .		5,78
15.3.3.2 YIJ010b	Ud	Gafas de protección con montura integral, de uso básico, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.		

mt50epj010afe	0,200 Ud	Gafas de protección con montura integral, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	11,700	2,34
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,340	0,05
	21,000 %	Costes indirectos	2,390	0,50
Precio total redondeado por Ud .				2,89
15.3.4 Para las manos y los brazos				
15.3.4.1 YIM010	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.		
mt50epm010rd	0,250 Ud	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	10,540	2,64
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,640	0,05
	21,000 %	Costes indirectos	2,690	0,56
Precio total redondeado por Ud .				3,25
15.3.4.2 YIM010b	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.		
mt50epm010cd	0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	15,640	3,91
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,910	0,08
	21,000 %	Costes indirectos	3,990	0,84
Precio total redondeado por Ud .				4,83
15.3.5 Para los oídos				
15.3.5.1 YIO010	Ud	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 15 dB, amortizable en 10 usos.		
mt50epo010aj	0,100 Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	11,590	1,16
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,160	0,02
	21,000 %	Costes indirectos	1,180	0,25
Precio total redondeado por Ud .				1,43
15.3.6 Para los pies y las piernas				
15.3.6.1 YIP010	Ud	Par de zapatos 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.		
mt50epp010pCb	0,500 Ud	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	43,970	21,99

%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,990	0,44
	21,000 %	Costes indirectos	22,430	4,71
Precio total redondeado por Ud .				27,14
15.3.7 Para el cuerpo (vestuario de protección)				
15.3.7.1 YIU005	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.		
mt50epu005e	0,200 Ud	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	45,430	9,09
%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,090	0,18
	21,000 %	Costes indirectos	9,270	1,95
Precio total redondeado por Ud .				11,22
15.3.8 Para las vías respiratorias				
15.3.8.1 YIV010	Ud	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.		
mt50epv010ic	0,330 Ud	Máscara completa, clase 1, EPI de categoría III, según UNE-EN 136, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	75,580	24,94
mt50epv011aG	0,330 Ud	Filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), EPI de categoría III, según UNE-EN 143, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	3,300	1,09
%	2,000 %	Costes directos complementarios	26,030	0,52
	21,000 %	Costes indirectos	26,550	5,58
Precio total redondeado por Ud .				32,13
15.3.8.2 YIV020	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso.		
mt50epv020ba	1,000 Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,100	2,10
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,100	0,04
	21,000 %	Costes indirectos	2,140	0,45
Precio total redondeado por Ud .				2,59
15.3.9 Conjunto de equipos de protección individual				
15.3.9.1 YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		Sin descomposición		1.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	1.000,000	210,00
Precio total redondeado por Ud .				1.210,00

15.4 Medicina preventiva y primeros auxilios

15.4.1 Medicina preventiva y primeros auxilios				
15.4.1.1 YMX010	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
			Sin descomposición	100,000
		21,000 %	Costes indirectos	21,00
				100,000
			Precio total redondeado por Ud .	121,00
15.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar				
15.5.1 Acometidas a casetas prefabricadas				
15.5.1.1 YPA010	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.		
mt50ica010c		1,000 Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	119,97
%		2,000 %	Costes directos complementarios	2,40
		21,000 %	Costes indirectos	25,70
				119,970
				122,370
			Precio total redondeado por Ud .	148,07
15.5.1.2 YPA010b	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.		
mt50ica010b		1,000 Ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.	483,780
%		2,000 %	Costes directos complementarios	9,68
		21,000 %	Costes indirectos	103,63
				483,780
				493,460
			Precio total redondeado por Ud .	597,09
15.5.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)				
15.5.2.1 YPC010	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.		

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt50cas010b	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejillas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	160,990	160,99
%	2,000 %	Costes directos complementarios	160,990	3,22
	21,000 %	Costes indirectos	164,210	34,48
		Precio total redondeado por Ud .		198,69
15.5.2.2 YPC020	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.		
mt50cas050a	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejillas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	117,670	117,67
%	2,000 %	Costes directos complementarios	117,670	2,35
	21,000 %	Costes indirectos	120,020	25,20
		Precio total redondeado por Ud .		145,22

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

15.5.3 Mobiliario y equipamiento

15.5.3.1 YPM010	Ud	10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.		
mt50mca050	3,300 Ud	Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado.	88,490	292,02
mt50mca010a	10,000 Ud	Percha para vestuarios y/o aseos.	7,600	76,00
mt50mca070	1,000 Ud	Banco de madera para 5 personas.	104,500	104,50
mt50mca010b	1,000 Ud	Espejo para vestuarios y/o aseos.	13,930	13,93
mt50mca020a	0,330 Ud	Portarrollos industrial de acero inoxidable.	30,960	10,22
mt50mca020b	0,330 Ud	Jabonera industrial de acero inoxidable.	29,600	9,77
mo120	2,224 h	Peón Seguridad y Salud.	17,230	38,32
%	2,000 %	Costes directos complementarios	544,760	10,90
	21,000 %	Costes indirectos	555,660	116,69
Precio total redondeado por Ud .				672,35

15.6 Señalización provisional de obras

15.6.1 Señalización de seguridad y salud

15.6.1.1 YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.		
mt50les020a	0,333 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	12,590	4,19
mt50spr046	6,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030	0,18
mo120	0,183 h	Peón Seguridad y Salud.	17,230	3,15
%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,520	0,15
	21,000 %	Costes indirectos	7,670	1,61
Precio total redondeado por Ud .				9,28

15.6.1.2 YSS030	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
mt50les030fa	0,333 Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	3,570	1,19
mt50spr046	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030	0,12
mo120	0,137 h	Peón Seguridad y Salud.	17,230	2,36
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,670	0,07
	21,000 %	Costes indirectos	3,740	0,79
Precio total redondeado por Ud .				4,53

15.6.1.3 YSS031	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
mt50les030nb	0,333 Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	3,570	1,19

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

mt50spr046	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030	0,12
mo120	0,137 h	Peón Seguridad y Salud.	17,230	2,36
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,670	0,07
	21,000 %	Costes indirectos	3,740	0,79
Precio total redondeado por Ud .				4,53
15.6.1.4 YSS032	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
mt50les030vb	0,333 Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	3,570	1,19
mt50spr046	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030	0,12
mo120	0,137 h	Peón Seguridad y Salud.	17,230	2,36
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,670	0,07
	21,000 %	Costes indirectos	3,740	0,79
Precio total redondeado por Ud .				4,53
15.6.1.5 YSS033	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
mt50les030Dc	0,333 Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	4,860	1,62
mt50spr046	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030	0,12
mo120	0,137 h	Peón Seguridad y Salud.	17,230	2,36
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,100	0,08
	21,000 %	Costes indirectos	4,180	0,88
Precio total redondeado por Ud .				5,06
15.6.1.6 YSS034	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
mt50les030Lc	0,333 Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	4,860	1,62
mt50spr046	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030	0,12
mo120	0,137 h	Peón Seguridad y Salud.	17,230	2,36
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,100	0,08
	21,000 %	Costes indirectos	4,180	0,88
Precio total redondeado por Ud .				5,06
15.6.3 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras				
15.6.3.1 YSX010	Ud	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.		

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

		Sin descomposición		100,000
	21,000 %	Costes indirectos	100,000	21,00
		Precio total redondeado por Ud .		121,00
15.7 Maquinaria y equipamiento				
15.7.1 Maquinaria de recepción y acondicionamiento de la leche				
15.7.1.1 ZA1	Ud	Depósito cilíndrico vertical de 18.000 L sin zonas de difícil limpieza, que mantiene la temperatura entre 3 y 10 °C Con 3 sensores de nivel y activación automática del agitador. Las dimensiones aproximadas de estos depósitos son 2,4 m de largo, 2,4 m de ancho y 4,75 m de alto		
		Sin descomposición		52.500,000
	21,000 %	Costes indirectos	52.500,000	11.025,00
		Precio total redondeado por Ud .		63.525,00
15.7.1.2 ZA2	Ud	Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza, con capacidad de 56.500 L, que mantiene la leche a una temperatura de entre 5 y 6 °C Con 3 sensores de nivel Las dimensiones aproximadas de estos depósitos son 4 m de largo, 4 m de ancho y 4 m de alto		
		Sin descomposición		157.800,000
	21,000 %	Costes indirectos	157.800,000	33.138,00
		Precio total redondeado por Ud .		190.938,00
15.7.1.3 ZA3	ud	Conjunto de mangueras, filtros y bombas de alimentación de potencia 85-260 VAC		
		Sin descomposición		10.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	10.000,000	2.100,00
		Precio total redondeado por ud .		12.100,00
15.7.1.4 ZA4	ud	Centrifuga de alta velocidad que es alimentada bajo presión, evitando los glóbulos de grasa. La amplia superficie para la elaboración y expulsión extremadamente rápida de los fangos garantizan una eficacia en las separaciones y en la higienización. Velocidad nominal máxima admisible por el tambor: 4800 rpm. Densidad máxima admisible por el producto: 1 kg/dm³. Líquido pesado: 1 kg/dm³. Sólidos: 1,1 kg/dm³. Temperaturas mínima y máxima de producto: 5-95 °C. Caudal máximo: 55 m³/h. Tambor de acero inoxidable de elevada resistencia y armazón revestido con acero inoxidable.		
		Sin descomposición		32.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	32.000,000	6.720,00
		Precio total redondeado por ud .		38.720,00
15.7.1.5 ZA5	ud	Enfriador de placas: Capacidad nominal: 491,7 kw. Superficie de intercambio: 49,2 m². Presión de trabajo: 10 bar. Presión prueba equilibrio: 14,8 bar. Presión diferencial: 12 bar. Volumen lado 1 / lado 2 : 63,3 litros / 63,3 litros. Temperatura de trabajo: 0-95 °C		
		Sin descomposición		30.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	30.000,000	6.300,00
		Precio total redondeado por ud .		36.300,00
15.7.2 Maquinaria de producción de pasta prensada				

15.7.2.1 ZE1	Ud	Pasteurizador de cuatro cuerpos con una superficie de contacto: 312 m2. Circuito de calor por agua caliente. Tiene tubo de mantenimiento y sistema de control PID		
		Sin descomposición		25.000,000
		21,000 % Costes indirectos	25.000,000	5.250,00
		Precio total redondeado por Ud .		30.250,00
15.7.2.2 ZE2	ud	Conjunto de cubas y bombas. Cubas con una capacidad maxima de 15.000 L La forma especial de las cubas,con liras con « lame de rasoir » de alto rendimiento, el sistema de variación de velocidad y sus correctas dimensiones permiten obtener un grano de cuajada homogéneo y del tamaño deseado y apreciado.		
		Sin descomposición		22.000,000
		21,000 % Costes indirectos	22.000,000	4.620,00
		Precio total redondeado por ud .		26.620,00
15.7.2.3 ZE11	ud	Desuerador rotativo con 1 mm de abertura y velocidad de giro ajustable		
		Sin descomposición		9.000,000
		21,000 % Costes indirectos	9.000,000	1.890,00
		Precio total redondeado por ud .		10.890,00
15.7.2.4 ZE4	Ud	Llenadora rotativa de 12 tubos para la elaboración de quesos de pasta prensada, con la capacidad de producir 15000 unidades/hora. Que permite trabajar en continuo y obtener productos homogéneos y variar el peso de los quesos cambiando la altura de la cuchilla de corte		
		Sin descomposición		32.000,000
		21,000 % Costes indirectos	32.000,000	6.720,00
		Precio total redondeado por Ud .		38.720,00
15.7.2.5 ZE5	ud	Ponetapas: Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 304 sobre bastidor autoportante, a excepción de las zonas de fricción construidas en plástico alimentario		
		Sin descomposición		20.000,000
		21,000 % Costes indirectos	20.000,000	4.200,00
		Precio total redondeado por ud .		24.200,00
15.7.2.6 ZE6	ud	Prensa automatica vertical doble: Máquina diseñada y patentada en su totalidad, construida en acero inoxidable AISI 304 para la realización automática del proceso de prensado de los moldes con su tapadera, llenos de cuajada provenientes de la llenadora. El término de “colchón” se refiere al sistema empleado para obtener uniformidad de fuerza necesaria para el prensado de los quesos. Esta fuerza se consigue dando presión al aire que contienen las mangueras plásticas sobre una manta de material alimentario a manera de colchón que en contacto con las tapaderas de los moldes de cuajada, y mediante la fuerza aplicada por cilindros y balones neumáticos, se consigue el prensado final. Mientras que el término “en alturas” define la posibilidad de realizar la operación de prensado a dos alturas distintas dentro de la misma máquina, por lo que la capacidad de moldes en su interior es del doble que en una prensa simple		
		Sin descomposición		32.000,000
		21,000 % Costes indirectos	32.000,000	6.720,00
		Precio total redondeado por ud .		38.720,00

15.7.2.7 ZE7	ud	Quitatapas: Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 304 sobre bastidor autoportante, a excepción de las zonas de fricción construidas en plástico alimentario. Incorpora el sistema de volteo de moldes para su envía hacia en desmoldeo ya volteados.		
		Sin descomposición		21.000,000
		21,000 % Costes indirectos	21.000,000	4.410,00
		Precio total redondeado por ud .		25.410,00
15.7.2.8 ZE8	ud	Desmoldeo: Máquina automática, encargada de la extracción del queso de los moldes individuales provenientes del sistema de prensado. Construida en acero Inoxidable AISI 304 y plásticos técnicos alimentarios, junto con los elementos neumáticos necesarios para su correcto funcionamiento.		
		Sin descomposición		16.000,000
		21,000 % Costes indirectos	16.000,000	3.360,00
		Precio total redondeado por ud .		19.360,00
15.7.2.9 ZE9	ud	Lavamoldes: Circuitos y boquillas rociadoras construidas en acero inoxidable. Variación de velocidad para poder adaptar la capacidad de la máquina a los distintos formatos. La lavadora está realizada completamente en acero inoxidable y plásticos técnicos. Asegura la perfecta limpieza de los moldes y tapas de manera automática.		
		Sin descomposición		27.000,000
		21,000 % Costes indirectos	27.000,000	5.670,00
		Precio total redondeado por ud .		32.670,00
15.7.2.10 ZE10	ud	Conjunto de cintas y motores de transporte de queso		
		Sin descomposición		13.000,000
		21,000 % Costes indirectos	13.000,000	2.730,00
		Precio total redondeado por ud .		15.730,00
15.7.3 Maquinaria saladero				
15.7.3.1 ZI1	Ud	Piscina de salmuera de 102 m3 con 4 cestones, compuestos de 10 bandejas cada uno, las cuales tienen una capacidad máxima de 175 quesos. Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 316, diseñada con diferentes niveles, cuya función es el salado de los quesos, introduciéndose en el interior de la salmuera.		
		Sin descomposición		40.000,000
		21,000 % Costes indirectos	40.000,000	8.400,00
		Precio total redondeado por Ud .		48.400,00
15.7.3.2 ZI2	ud	Tanques y bombas de empujes desalmuera: Tipo: TEPI. Material: A316 / A304. Peso: 6715 kg. Densidad: 1180 kg/m3. Temperatura max/min: 85 °C / 20°C		
		Sin descomposición		65.000,000
		21,000 % Costes indirectos	65.000,000	13.650,00
		Precio total redondeado por ud .		78.650,00
15.7.3.3 ZI3	ud	Filtro de diatomeas: Filtro Monobloc que comprende los dispositivos de filtración, de dosificación del coadyuvan-te, la bomba, la entubación y las válvulas de servicio.		

		Sin descomposición		17.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	17.000,000	3.570,00
		Precio total redondeado por ud .		20.570,00
15.7.4 Zona de paletizado				
15.7.4.1 ZO1	Ud	Lavadora de cajas y palets: Está realizada completamente en acero inoxidable. Asegura la perfecta limpieza de las canastas de manera automática con total garantía. Es autolimpiable garantizando que no haya contaminaciones en el interior. El agua de aclarado final se recicla en el aclarado inicial. El control de temperatura se produce de forma automática. Ejecución totalmente estanca con bocas de hombre de gran dimensión y estancas.		
		Sin descomposición		30.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	30.000,000	6.300,00
		Precio total redondeado por Ud .		36.300,00
15.7.4.2 ZO3	Ud	Paletizador: Máquina automática diseñada para la recogida de quesos e introducción de estos en las canastas mediante la realización de su volteo. Posteriormente se realiza la colocación apilada de las canastas en palets hasta un máximo de 12 alturas para quesos redondos. Mediante la misma máquina es posible realizar el desapilado de un palet de canastas con quesos que haya sido depositado en la máquina por medio de la carretilla elevadora, y posterior volteo de las canastas descargadas para extraer los quesos y enviarlos hacia siguientes procesos, recogiénolos finalmente para poder realizar su paletizado. El tamaño y disposición de las entradas y salidas, así como los tipos de canastas y palets a manejar por la máquina serán adaptados según las necesidades específicas de cada cliente.		
		Sin descomposición		16.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	16.000,000	3.360,00
		Precio total redondeado por Ud .		19.360,00
15.7.5 Zona de antimoho				
15.7.5.1 ZU1	Ud	Piscina de antimoho: Fabricación de una cuba autoportante con ruedas y regulable en altura. Fabricación de una cinta transportadora con facilidad de limpieza. Pórtico de inmersión con goma cautex. Motorreductor comercial con cobertor, disyuntor en caja estanca con membrana de goma transparente y grado de protección IP67. CAPACIDAD: 35/40 Litros. Ventilador de escurrido de quesos y bandeja de recogida.		
		Sin descomposición		15.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	15.000,000	3.150,00
		Precio total redondeado por Ud .		18.150,00
15.7.5.2 ZU3	Ud	Paletizador: Máquina automática diseñada para la recogida de quesos e introducción de estos en las canastas mediante la realización de su volteo. Posteriormente se realiza la colocación apilada de las canastas en palets hasta un máximo de 12 alturas para quesos redondos. Mediante la misma máquina es posible realizar el desapilado de un palet de canastas con quesos que haya sido depositado en la máquina por medio de la carretilla elevadora, y posterior volteo de las canastas descargadas para extraer los quesos y enviarlos hacia siguientes procesos, recogiénolos finalmente para poder realizar su paletizado. El tamaño y disposición de las entradas y salidas, así como los tipos de canastas y palets a manejar por la máquina serán adaptados según las necesidades específicas de cada cliente.		
		Sin descomposición		16.000,000

	21,000 %	Costes indirectos	16.000,000	3.360,00
		Precio total redondeado por Ud .		19.360,00
15.7.6 Camaras				
15.7.6.1 ZV1	Ud	Estanterías estandar para palets: Estanterías a 3 alturas		
		Sin descomposición		700,000
	21,000 %	Costes indirectos	700,000	147,00
		Precio total redondeado por Ud .		847,00
15.7.6.2 ZV2	Ud	Estanterías para FIFO		
		Sin descomposición		1.100,000
	21,000 %	Costes indirectos	1.100,000	231,00
		Precio total redondeado por Ud .		1.331,00
15.7.7 Zona de acondicionamiento				
15.7.7.1 ZW1	Ud	Envasadora: Flow Pack con soldadura lateral y film retráctil barrera (BDF).		
		Sin descomposición		18.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	18.000,000	3.780,00
		Precio total redondeado por Ud .		21.780,00
15.7.7.2 ZW2	Ud	Rayos X		
		Sin descomposición		19.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	19.000,000	3.990,00
		Precio total redondeado por Ud .		22.990,00
15.7.7.3 ZW3	Ud	Etiquetadora: Máquina automática encargada de dosificar, posicionar, aplicar colar y colocar la etiqueta sobre el queso Una vez que el queso esta en condiciones de ser expedido esta máquina se encarga, mediante un sistema dosificador, de colocar los quesos para ser encolados con las posibilidades de encolado longitudinal, circular, pulverizado, etc., poner las etiquetas y ceñirlas sobre la superficie del queso. Existe la posibilidad de almacenes de etiquetas intercambiables para los distintos modelos de etiquetas y como opcional, un sistema de impresión INK JET fechador. Esta máquina genera el marcado de lote, fecha de caducidad y todo tipo de impresión que se necesite.		
		Sin descomposición		14.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	14.000,000	2.940,00
		Precio total redondeado por Ud .		16.940,00
15.7.8 Equipación varia				
15.7.8.1 ZX1	Ud	Traspaleta eléctrica: Capacidad de carga 1300 kg. Potencia motor de elevación 1.2 kW . Velocidad de marcha con/sin carga 4,5 / 5 km/h . Tensión de la batería 24 V/per unit		
		Sin descomposición		3.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	3.000,000	630,00
		Precio total redondeado por Ud .		3.630,00

15.7.8.2 ZX2	Ud	Carretilla: Grupo de tracción: Eléctrico . Manipulación: asiento . Capacidad de carga/carga (Q/kg): 2000. Distancia al centro de gravedad de la carga (mm): 500		
		Sin descomposición		10.000,000
		21,000 % Costes indirectos	10.000,000	2.100,00
		Precio total redondeado por Ud .		12.100,00
15.7.9 Material de oficina				
15.7.9.1 ZZ1	Ud	Material de informatica: Ordenadores completos, pantallas tactiles, impresoras, etc.		
		Sin descomposición		1.000,000
		21,000 % Costes indirectos	1.000,000	210,00
		Precio total redondeado por Ud .		1.210,00
15.7.9.2 ZZ2	Ud	Moviliario oficina		
		Sin descomposición		1.000,000
		21,000 % Costes indirectos	1.000,000	210,00
		Precio total redondeado por Ud .		1.210,00
15.7.9.3 ZZ3	Ud	Moviliario comedor		
		Sin descomposición		2.000,000
		21,000 % Costes indirectos	2.000,000	420,00
		Precio total redondeado por Ud .		2.420,00
15.7.10 Suero				
15.7.10.1 ZZW1	Ud	Tanque de suero bruto:capacidad para 40.000 L. Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza. La unión de los fondos superior e inferior, se realiza con rebordeo perimetral para evitar aristas vivas. El diseño interior, soldaduras, conexiones, accesorios, etc. permite una correcta limpieza CIP.		
		Sin descomposición		40.000,000
		21,000 % Costes indirectos	40.000,000	8.400,00
		Precio total redondeado por Ud .		48.400,00
15.7.10.2 ZZW2	Ud	Separador centrifugo		
		Sin descomposición		16.000,000
		21,000 % Costes indirectos	16.000,000	3.360,00
		Precio total redondeado por Ud .		19.360,00
15.7.10.3 ZZW3	Ud	Desnatadora: Equipo que separa la grasa del suero, lo hará en un porcentaje de 0,6 % de nata.		
		Sin descomposición		18.000,000
		21,000 % Costes indirectos	18.000,000	3.780,00
		Precio total redondeado por Ud .		21.780,00
15.7.10.4 ZZW4	Ud	Tanque de nata: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m3. Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 5.000 L. Presión: 4 atm		
		Sin descomposición		19.000,000

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

Anejo 16. Justificación de precios

	21,000 %	Costes indirectos	19.000,000	3.990,00
		Precio total redondeado por Ud .		22.990,00
15.7.10.5 ZZW5	Ud	Tanque de suero desnatado: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m3. Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 33.900 L. Presión: 4 atm		
		Sin descomposición		18.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	18.000,000	3.780,00
		Precio total redondeado por Ud .		21.780,00
15.7.10.6 ZZW6	Ud	Planta de concentracion: tecnología de membranas, un método que se utiliza a niveles iónicos y moleculares. Con 3 memebranas de separación, 2 de osmosis inversa y 1 de nano filtración.		
		Sin descomposición		230.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	230.000,000	48.300,00
		Precio total redondeado por Ud .		278.300,00
15.7.10.7 ZZW7	Ud	Tanque de suero final: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m3. Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 81.000 L. Presión: 4 atm. Conexión sonda temperatura. Suspendido sobre 4 patas de acero inoxidable de un metro de altura		
		Sin descomposición		65.000,000
	21,000 %	Costes indirectos	65.000,000	13.650,00
		Precio total redondeado por Ud .		78.650,00

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anejo 17. Estudio de seguridad y salud

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1. Introducción

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido
- 1.1.4. Ámbito de aplicación
- 1.1.5. Variaciones
- 1.1.6. Agentes intervinientes

1.2. Datos identificativos de la obra

- 1.2.1. Datos generales
- 1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra
- 1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra

1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno

- 1.3.1. Accesos a la obra y vías de circulación
- 1.3.2. Condiciones climáticas y ambientales

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

- 1.4.1. Señalización de accesos

1.5. Instalación eléctrica provisional de obra

- 1.5.1. Interruptores
- 1.5.2. Tomas de corriente
- 1.5.3. Cables
- 1.5.4. Prolongadores o alargadores
- 1.5.5. Instalación de alumbrado
- 1.5.6. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico
- 1.5.7. Conservación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra

1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

- 1.6.1. Zona de almacenamiento y acopio de materiales
- 1.6.2. Zona de almacenamiento de residuos
- 1.6.3. Grúa torre

1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.7.1. Vestuarios
- 1.7.2. Aseos
- 1.7.3. Comedor

1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios

- 1.8.1. Medios de auxilio en obra
- 1.8.2. Medidas en caso de emergencia
- 1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista

1.8.4. Llamadas en caso de emergencia

1.9. Instalación contra incendios

1.9.1. Cuadro eléctrico

1.9.2. Zonas de almacenamiento

1.9.3. Casetas de obra

1.10. Señalización e iluminación de seguridad

1.10.1. Señalización

1.11. Riesgos laborales

1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra

1.11.2. Relación de riesgos evitables

1.11.3. Relación de riesgos no evitables

1.12. Trabajos que implican riesgos especiales

1.13. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

1.14. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1. Introducción

2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra

2.2.1. Y. Seguridad y salud

2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades

2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas

2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad

2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios

2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

2.4.1. Promotor de las obras

2.4.2. Contratista

2.4.3. Subcontratista

2.4.4. Trabajador autónomo

2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena

2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

- 2.4.7. Projectista
- 2.4.8. Dirección facultativa
- 2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución
- 2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

- 2.5.1. Estudio de seguridad y salud
- 2.5.2. Plan de seguridad y salud
- 2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud
- 2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo
- 2.5.5. Libro de incidencias
- 2.5.6. Libro de órdenes
- 2.5.7. Libro de subcontratación

2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

- 2.6.1. Mediciones y presupuestos
- 2.6.2. Certificaciones
- 2.6.3. Disposiciones Económicas

2.7. Condiciones técnicas

- 2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales
- 2.7.2. Medios de protección individual
- 2.7.3. Medios de protección colectiva
- 2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra
- 2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra
- 2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores
- 2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios
- 2.7.8. Instalación contra incendios
- 2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad
- 2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas
- 2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas
- 2.7.12. Exposición al ruido
- 2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

ANEJOS

FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

1. MEMORIA

1.1. Introducción

El presente estudio de seguridad y salud se desarrolla cumpliendo con el Real Decreto 1627/97, siendo necesaria su realización ya que el Presupuesto de Ejecución Material de dicho proyecto es superior a 450.759,08 €

1.1.1. Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

1.1.2. Objeto

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

En el presente Estudio 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 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

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

1.1.3. Contenido

El Estudio 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 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.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

Memoria

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

Pliego de condiciones particulares

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

Mediciones y Presupuesto

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

Anejos

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

Planos

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

1.1.4. Ámbito de aplicación

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.1.5. Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

1.1.6. Agentes intervinientes

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

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	Lorena Paniagua
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	
Contratistas	
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	

1.2. Datos identificativos de la obra

1.2.1. Datos generales

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	
Emplazamiento	León (León)
Superficie de la parcela (m ²)	12.000,00
Superficies de actuación (m ²)	7.308,00
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	4.852.419,25€
Presupuesto del ESS	9.241,81€

1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 8.

1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 7 meses.

1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

1.3.1. Accesos a la obra y vías de circulación

Las coordenadas del centro de la parcela son 42° 14' 54.01"N ; 5° 39' 13.79"W

Al municipio de Laguna de Negrillos, se accede por las carreteras:

- LE – 411
- LE – 7514
- LE - 7515

1.3.2. Condiciones climáticas y ambientales

El clima de la zona donde se va a proyectar es mediterráneo continentalizado, si bien está algo suavizado en los veranos por la cercanía a la cordillera Cantábrica.

Las precipitaciones están repartidas, como es habitual en el clima mediterráneo continental, de forma muy irregular a lo largo del año, con mínimos en la época estival y máximos durante primavera y otoño.

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

1.4.1. Señalización de accesos

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

1.5. Instalación eléctrica provisional de obra

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

1.5.1. Interruptores

La función básica de los interruptores consiste en cortar la continuidad del paso de corriente entre el cuadro de obra y las tomas de corriente del mismo. Pueden ser interruptores puros, como es el caso de los seccionadores, o desempeñar a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas, como es el caso de los magnetotérmicos.

Se ajustarán expresamente a las disposiciones y especificaciones reglamentarias, debiéndose instalar en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad, debidamente señalizadas y colocadas en paramentos verticales o en pies derechos estables.

1.5.2. Tomas de corriente

Las tomas de corriente serán bases de enchufe tipo hembra, protegidas mediante una tapa hermética con resorte, compuestas de material aislante, de modo que sus contactos estén protegidos. Se anclarán en la tapa frontal o en los laterales del cuadro general de obra o de los cuadros auxiliares.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permitan dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas. Cada toma suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta y dispondrá de un cable para la conexión a tierra. No deberán nunca desconectarse tirando del cable.

1.5.3. Cables

Los cables y las mangueras eléctricas tienen la función de transportar hasta el punto de consumo la corriente eléctrica que alimenta las instalaciones o maquinarias. Se denomina cable cuando se trata de un único conductor y manguera cuando está formado por un conjunto de cables aislados individualmente, agrupados mediante una funda protectora aislante exterior.

Los conductores utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos, y tendrán una sección suficiente para soportar una tensión nominal mínima de 440 V. En el caso de acometidas, su tensión nominal será como mínimo de 1000 V.

La distribución desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios o de planta se efectuará mediante canalizaciones aéreas a una altura mínima de 2,5 m en las zonas de paso de peatones y de 5,0 m en las de paso de vehículos. Cuando esto no sea posible, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, debidamente canalizados, señalizados y protegidos.

Los extremos de los cables y mangueras estarán dotados de clavijas de conexión, quedando terminantemente prohibidas las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.

En caso de tener que efectuar empalmes provisionales entre mangueras, éstos se realizarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad, disponiéndose elevados fuera del alcance de los operarios, nunca tendidos por el suelo. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad.

1.5.4. Prolongadores o alargadores

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima IP 447.

En caso de utilizarse durante un corto periodo de tiempo, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, para evitar caídas por tropiezos o que sean pisoteados.

1.5.5. Instalación de alumbrado

Las zonas de trabajo se iluminarán mediante aparatos de alumbrado portátiles, proyectores, focos o lámparas, cuyas masas se conectarán a la red general de tierra. Serán de tipo protegido contra chorros de agua, con un grado de protección mínimo IP 447.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

1.5.6. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra dispondrán de la correspondiente placa de características técnicas, que debe estar en perfecto estado, con el fin de que puedan ser identificados sus sistemas de protección.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico deben desconectarse tras finalizar su uso.

Cada trabajador deberá ser informado de los riesgos que conlleva el uso de la máquina que utilice, no permitiéndose en ningún caso su uso por personal inexperto.

En las zonas húmedas o en lugares muy conductores, la tensión de alimentación de las máquinas se realizará mediante un transformador de separación de circuitos y, en caso contrario, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios.

1.5.7. Conservación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, debiéndose comprobar:

- El funcionamiento de los interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- La conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra, verificándose la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares ni en los de las distintas máquinas.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento, así como las revisiones periódicas, se efectuarán por un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que quedará reflejado el trabajo realizado, entregando una de las copias al responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no hay tensión en la misma, mediante los aparatos apropiados. Al desconectar la instalación para efectuar trabajos de reparación, se adoptarán las medidas necesarias para evitar que se pueda conectar nuevamente de manera accidental. Para ello, se dispondrán las señales reglamentarias y se custodiará la llave del cuadro.

1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

1.6.1. Zona de almacenamiento y acopio de materiales

En la zona de almacenamiento y acopio de materiales se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se situará, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la construcción.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Se apilarán los materiales de manera ordenada sobre calzos de madera, de forma que la altura de almacenamiento no supere la indicada por el fabricante.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento y acopio de los materiales hasta el lugar de su utilización en la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

1.6.2. Zona de almacenamiento de residuos

Se habilitará una zona de almacenamiento limpia y ordenada, donde se depositarán los contenedores con los sistemas precisos de recogida de posibles derrames, todo ello según disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de residuos.

Se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios ni convertir en peligrosos, al mezclarlos, aquellos residuos que no lo son por separado.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento de residuos hasta la salida de la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

1.6.3. Grúa torre

Para su ubicación y posterior utilización, se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a las medidas de seguridad a adoptar durante las operaciones de montaje, uso y retirada de la instalación.

1.7. Servicios 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.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

1.7.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

1.7.2. Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

1.7.3. Comedor

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

Justificación: Se incluyen en otro apartado

1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

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

1.8.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

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

1.8.2. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio 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.

1.8.4. Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.
112
Hospital Rio Hortega C/ Madrid, Valladolid 47014 983454586
Tiempo estimado: 3 minutos

ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS

Especificar despacio y con voz muy clara:

1	¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra.
2	¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra.
3	¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO

Ambulancias	112
Bomberos	112
Policía nacional	112
Policía local	112
Guardia civil	112
Mutua de accidentes de trabajo	Quirón Salud

COMUNICACIÓN AL EQUIPO TÉCNICO

Jefe de obra	Jose Luis Garcia	633022675
Responsable de seguridad de la empresa	Oscar González	677025689
Coordinador de seguridad y salud		
Servicio de prevención de la obra		

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

1.9. Instalación contra incendios

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

1.9.1. Cuadro eléctrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO₂ junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

1.9.2. Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Clase de fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO2
D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir

1.9.3. Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

1.10. Señalización e iluminación de seguridad

1.10.1. Señalización

Se señalizarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.









No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.


1.11. Riesgos laborales

1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra

Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.
06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque contra objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.
11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosión.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.
25		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.
31		Otros.	

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

1.11.2. Relación de riesgos evitables

A continuación se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

1.11.3. Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

1.12. 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.

1.13. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

- 1) Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y del resto de la normativa laboral que resulte de aplicación, el director del centro de trabajo, deberá:
 - a. Adoptar medidas de ventilación, limpieza y desinfección adecuadas a las características e intensidad de uso de los centros de trabajo, con arreglo a los protocolos que se establezcan en cada caso.
 - b. Poner a disposición de los trabajadores agua y jabón, o geles hidroalcohólicos o desinfectantes con actividad virucida, autorizados por las autoridades sanitarias para la limpieza de manos.
 - c. Adaptar las condiciones de trabajo, incluida la ordenación de los puestos de trabajo y la organización de los turnos, así como el uso de los lugares comunes de forma que se garantice el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal mínima entre los trabajadores, de acuerdo con la regulación vigente. Cuando ello no sea posible, deberá proporcionarse a los trabajadores equipos de protección adecuados al nivel de riesgo.
 - d. Adoptar medidas para evitar la coincidencia masiva de personas, tanto trabajadores como clientes o usuarios, en los centros de trabajo durante las franjas horarias de mayor afluencia previsible.
 - e. Adoptar medidas para la reincorporación progresiva de forma presencial a los puestos de trabajo y la potenciación del uso del teletrabajo cuando por la naturaleza de la actividad laboral sea posible.
- 2) Las personas que presenten síntomas compatibles con COVID-19 o estén en aislamiento domiciliario debido a un diagnóstico por COVID-19 o que se encuentren en periodo de cuarentena domiciliaria por haber tenido contacto estrecho con alguna persona con COVID-19 no deberán acudir a su centro de trabajo.
- 3) Si un trabajador empezara a tener síntomas compatibles con la enfermedad, se contactará de inmediato con el teléfono habilitado para ello por las autoridades sanitarias, y, en su caso, con los correspondientes servicios de prevención de riesgos laborales. De manera inmediata, el trabajador se colocará una mascarilla y será aislado del resto del personal, siguiendo las recomendaciones que se le indiquen, hasta que su situación médica sea valorada por un profesional sanitario.

1.14. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.


La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.



Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.


Trabajos: Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

Trabajos: Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores.

Trabajos: Aplicación de pinturas y barnices.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1. Introducción

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "", situada en León (León), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

2.2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

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

2.2.1.1. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.2.1.2. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

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:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

2.2.1.3. YS. Señalización provisional de obras

2.2.1.3.1. 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

2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas

2.3.1.1. Servicio de Prevención

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

2.3.1.2. Delegado de Prevención

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2.3.1.3. Comité de Seguridad y Salud

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

2.3.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

2.3.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

2.3.1.6. Información a los trabajadores sobre el riesgo

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.

2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurren varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.
- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

2.3.10.1. Normas generales

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

2.3.10.2. Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

2.3.10.3. Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

2.3.10.4. Zonas de riesgo especial

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

2.3.10.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

2.3.10.6. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

2.4.1. Promotor de las obras

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, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los 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.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

2.4.2. Contratista

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.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrà de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Éste comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

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 de seguridad y salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.3. Subcontratista

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.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

2.4.4. Trabajador autónomo

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.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

2.4.5. 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 de 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.

2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

2.4.7. 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.

2.4.8. Dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

2.5.1. Estudio 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.

2.5.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio 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 Estudio de seguridad y salud, 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 de seguridad y salud.

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.

2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud

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.

2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

2.5.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, 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.

2.5.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

2.5.7. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

2.6.1. Mediciones y presupuestos

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

2.6.2. Certificaciones

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

2.6.3. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

2.7. Condiciones técnicas

2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.
- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2. Medios de protección individual

2.7.2.1. Condiciones generales

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.
- Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.
- El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.
- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.

- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2.2. Control de entrega de los equipos

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.7.3. Medios de protección colectiva

2.7.3.1. Condiciones generales

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.

- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.
- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.
- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.
- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.3.2. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

2.7.3.3. Sistemas de control de accesos a la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra

2.7.4.1. Condiciones generales

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

2.7.4.2. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

2.7.4.3. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra

2.7.5.1. Instalación de agua potable y saneamiento

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

2.7.5.2. Almacenamiento y señalización de productos

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

2.7.8. Instalación contra incendios

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad

2.7.9.1. Señalización de la obra: normas generales

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

2.7.9.2. Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

2.7.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

2.7.9.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

2.7.12. Exposición al ruido

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

3.1. Presupuesto de ejecución material

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva.	1,00	1.210,00	1.210,00
2	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud.	1,00	160,02	160,02
3	Ud Formación del personal.	1,00	605,00	605,00
4	Ud Casco.	20,00	0,34	6,80
5	Ud Sistema anticaídas.	4,00	102,46	409,84
6	Ud Protector ocular.	5,00	5,78	28,90
7	Ud Protector ocular.	10,00	2,89	28,90
8	Ud Par de guantes.	5,00	3,26	16,30
9	Ud Par de guantes.	5,00	4,83	24,15
10	Ud Juego de orejeras.	12,00	1,43	17,16
11	Ud Calzado de seguridad, protección y trabajo.	15,00	27,14	407,10
12	Ud Ropa de protección.	15,00	11,22	168,30
13	Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido.	3,00	32,13	96,39
14	Ud Mascarilla autofiltrante.	30,00	2,59	77,70
15	Ud Conjunto de equipos de protección individual.	1,00	1.210,00	1.210,00
16	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios.	1,00	121,00	121,00
17	Ud Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.	1,00	148,07	148,07
18	Ud Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.	1,00	597,09	597,09
19	Ud Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.	0,00	253,17	0,00
20	Ud Alquiler de caseta prefabricada para aseos.	5,00	198,69	993,45
21	Ud Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.	5,00	145,22	726,10
22	Ud Accesorios en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	1,00	672,35	672,35
23	Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar.	1,00	1.210,00	1.210,00
24	Ud Cartel general indicativo de riesgos.	10,00	9,28	92,80
25	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de advertencia.	2,00	4,53	9,06
26	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de prohibición.	2,00	4,53	9,06
27	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de obligación.	1,00	4,53	4,53
28	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de extinción.	8,00	5,06	40,48
29	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de evacuación, salvamento y socorro.	6,00	5,06	30,36

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
30 Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.	1,00	121,00	121,00
TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD:				9.241,91

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de NUEVE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJOS

FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. MAQUINARIA

- 2.1. Maquinaria en general
- 2.2. Maquinaria móvil con conductor
- 2.3. Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.
- 2.4. Pala cargadora sobre neumáticos.
- 2.5. Retrocargadora sobre neumáticos.
- 2.6. Camión cisterna.
- 2.7. Rodillo vibrante tándem autopropulsado.
- 2.8. Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.
- 2.9. Camión basculante.
- 2.10. Camión de transporte.
- 2.11. Dumper de descarga frontal.
- 2.12. Martillo neumático.
- 2.13. Compresor portátil eléctrico.
- 2.14. Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.
- 2.15. Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.
- 2.16. Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.
- 2.17. Regla vibrante de 3 m.
- 2.18. Hidrolimpiadora a presión.
- 2.19. Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.
- 2.20. Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.

3. PEQUEÑA MAQUINARIA

- 3.1. Amoladora o radial.
- 3.2. Atadora de ferralla.
- 3.3. Atornillador.
- 3.4. Cizalla.
- 3.5. Cizalla para acero en barras corrugadas.
- 3.6. Cortadora manual de metal, de disco.
- 3.7. Llave de impacto.
- 3.8. Martillo.
- 3.9. Roedora.
- 3.10. Rozadora.
- 3.11. Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.
- 3.12. Taladro.

3.13. Taladro con batidora.

4. EQUIPOS AUXILIARES

- 4.1. Canaleta para vertido del hormigón.**
- 4.2. Vibrador de hormigón, eléctrico.**
- 4.3. Escalera manual de apoyo.**
- 4.4. Escalera manual de tijera.**
- 4.5. Eslinga de cable de acero.**
- 4.6. Carretilla manual.**
- 4.7. Puntal metálico.**
- 4.8. Maquinillo.**
- 4.9. Andamio de borriquetas.**
- 4.10. Andamio de mechinales.**
- 4.11. Transpaleta.**

5. HERRAMIENTAS MANUALES

- 5.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.**
- 5.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.**
- 5.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.**
- 5.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.**
- 5.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.**
- 5.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.**

6. PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPIS)

- 6.1. Casco contra golpes.**
- 6.2. Conector básico (clase B).**
- 6.3. Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible.**
- 6.4. Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija.**
- 6.5. Absorbedor de energía.**
- 6.6. Arnés anticaídas, con un punto de amarre.**
- 6.7. Gafas de protección con montura integral, de uso básico.**
- 6.8. Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía.**
- 6.9. Par de guantes contra riesgos mecánicos.**
- 6.10. Par de guantes para soldadores.**
- 6.11. Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB.**
- 6.12. Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.**
- 6.13. Mono de protección.**
- 6.14. Máscara completa, clase 1.**
- 6.15. Filtro contra partículas, de eficacia baja (P1).**

6.16. Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1.

7. OFICIOS PREVISTOS

- 7.1. Mano de obra en general**
- 7.2. Albañil.**
- 7.3. Calefactor.**
- 7.4. Cerrajero.**
- 7.5. Construcción.**
- 7.6. Cristalero.**
- 7.7. Electricista.**
- 7.8. Estructurista.**
- 7.9. Ferrallista.**
- 7.10. Fontanero.**
- 7.11. Instalador de redes y equipos de detección y seguridad.**
- 7.12. Jardinero.**
- 7.13. Montador.**
- 7.14. Montador de aislamientos.**
- 7.15. Montador de cerramientos industriales.**
- 7.16. Montador de estructura metálica.**
- 7.17. Montador de prefabricados interiores.**
- 7.18. Construcción de obra civil.**
- 7.19. Pintor.**
- 7.20. Seguridad y Salud.**
- 7.21. Soldador.**

8. UNIDADES DE OBRA

- 8.1. Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos.**
- 8.2. Excavación de zanjas para instalaciones, con medios mecánicos.**
- 8.3. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.**
- 8.4. Encachado en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de gravas procedentes de cantera caliza, y compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado.**
- 8.5. Solera de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual.**
- 8.6. Arqueta sifónica, registrable, de obra de fábrica, con marco y tapa de fundición.**
- 8.7. Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con marco y tapa de fundición.**
- 8.8. Arqueta a pie de bajante, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.**
- 8.9. Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón.**
- 8.10. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.**

- 8.11. Colector enterrado de saneamiento, con arquetas, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.
- 8.12. Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.
- 8.13. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.
- 8.14. Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.
- 8.15. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.
- 8.16. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.
- 8.17. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.
- 8.18. Muro de carga de fábrica armada de ladrillo cerámico perforado, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel, reforzado con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi.
- 8.19. Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado.
- 8.20. Fachada de paneles sándwich aislantes, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado y alma aislante de poliuretano, fijados mecánicamente a una estructura portante o auxiliar.
- 8.21. Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
- 8.22. Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.
- 8.23. Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación eléctrica.
- 8.24. Caldera para la combustión de pellets.
- 8.25. Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.
- 8.26. Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.
- 8.27. Cable unipolar de cobre RZ1-K (AS).
- 8.28. Cable multipolar de cobre RZ1-K (AS).
- 8.29. Cable multipolar de cobre RV-K.
- 8.30. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo y 2 picas.
- 8.31. Interruptor automático magnético, modular.
- 8.32. Interruptor diferencial modular, instantáneo.
- 8.33. Interruptor diferencial modular, selectivo.
- 8.34. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno (PE).

- 8.35. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X).
- 8.36. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), serie 3,2.
- 8.37. Contador de agua.
- 8.38. Conjunto de llaves de paso.
- 8.39. Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha de obra, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.
- 8.40. Grifo.
- 8.41. Válvula de retención.
- 8.42. Luminaria para industria. Instalación suspendida.
- 8.43. Luminaria tipo Downlight. Instalación empotrada.
- 8.44. Luminaria de exterior. Instalación empotrada en techo.
- 8.45. Central de detección automática de incendios, convencional.
- 8.46. Pulsador de alarma convencional de rearme manual.
- 8.47. Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente.
- 8.48. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada.
- 8.49. Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.
- 8.50. Canalón visto de PVC de piezas preformadas.
- 8.51. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.
- 8.52. Colector suspendido de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.
- 8.53. Rejilla para interiores.
- 8.54. Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas practicables, con apertura hacia el exterior.
- 8.55. Ventanal fijo de aluminio, gama básica.
- 8.56. Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior.
- 8.57. Puerta metálica de entrada a vivienda de una hoja.
- 8.58. Puerta industrial apilable de apertura rápida, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.
- 8.59. Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado.
- 8.60. Puerta seccional industrial, formada por panel sándwich de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano.
- 8.61. Puerta interior abatible, de acero galvanizado, de una hoja.
- 8.62. Puerta interior abatible, de acero galvanizado, de dos hojas.
- 8.63. Doble acristalamiento estándar, con calzos y sellado continuo.

- 8.64. Luna de vidrio simple.
- 8.65. Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno.
- 8.66. Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, simplemente apoyado.
- 8.67. Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, de poliuretano, fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%.
- 8.68. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento exterior.
- 8.69. Capa fina de pasta niveladora de suelos, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil.
- 8.70. Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, tipo L.
- 8.71. Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados, situado a una altura mayor o igual a 4 m, de paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, con perfilería vista.
- 8.72. Plato de ducha de porcelana sanitaria.
- 8.73. Inodoro con tanque bajo, de acero inoxidable.
- 8.74. Lavabo sobre encimera.
- 8.75. Lavamanos mural.
- 8.76. Urinario, con grifería temporizada.
- 8.77. Fregadero de acero inoxidable, con grifería gama básica.
- 8.78. Grifería monomando.
- 8.79. Grifería monomando.
- 8.80. Grifería monomando para lavabo.
- 8.81. Rótulo con soporte de aluminio dorado para señalización de planta.
- 8.82. Secador de manos.
- 8.83. Dosificador mural de jabón líquido.
- 8.84. Lavaojos de emergencia, con pedestal.
- 8.85. Fuente de agua, mural.
- 8.86. Plantación de Jacaranda, en hoyo realizado con medios mecánicos.
- 8.87. Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, con bastidor de perfil hueco de acero y postes de tubo rectangular de acero.
- 8.88. Pavimento continuo, con juntas, realizado con hormigón Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con abujardado mecánico de la superficie y posterior aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM".

1. Introducción

- Se expone a continuación, en formato de ficha, una serie de procedimientos preventivos de obligado cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral.
- Del amplio conjunto de medios y protecciones, tanto individuales como colectivos, que según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud es necesario utilizar para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, las recomendaciones contenidas en las fichas, pretenden elegir entre las alternativas posibles, aquellas que constituyen un procedimiento adecuado para realizar los referidos trabajos.
- Todo ello con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a elaborar por el constructor o constructores que realicen los trabajos propios de la ejecución de la obra. En el Plan de Seguridad y Salud se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán las previsiones aquí contenidas, en función del propio sistema de ejecución de la obra que se vaya a emplear, y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que los constructores propongan como más adecuadas, con la debida justificación técnica, y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra manteniendo, en todo caso, los niveles de protección aquí previstos.
- Cada constructor realizará una evaluación de los riesgos previstos en estas fichas, basada en las actividades y oficios que realiza, calificando cada uno de ellos con la gravedad del daño que produciría si llegara a materializarse.
- Se han clasificado según:
 - Maquinaria
 - Andamiajes
 - Pequeña maquinaria
 - Equipos auxiliares
 - Herramientas manuales
 - Protecciones individuales (EPIs)
 - Protecciones colectivas
 - Oficios previstos
 - Unidades de obra
- **Advertencia importante**
 - **Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación. No sustituyen ni eximen de la obligatoriedad que tiene el empresario de la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni de los deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.**

2. Maquinaria

- Se especifica en este apartado la relación de maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella con las condiciones técnicas y de uso que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas la identificación de los riesgos laborales que su utilización puede ocasionar, especificando las medidas preventivas y las protecciones individuales a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, todo ello con el fin de controlar y reducir, en la medida de lo posible, dichos riesgos no evitables.
- Para evitar ser reiterativos, se han agrupado aquellos aspectos que son comunes a todo tipo de maquinaria en la ficha de 'Maquinaria en general', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina a utilizar en esta obra, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- Aquellos otros que son comunes a todas las máquinas que necesitan un conductor para su funcionamiento, se han agrupado en la ficha de 'Maquinaria móvil con conductor', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina móvil con conductor a utilizar en esta obra, requisitos exigibles al conductor, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- Los trabajadores dispondrán de las instrucciones precisas sobre el uso de la maquinaria y las medidas de seguridad asociadas.

■ Advertencia importante

- **Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.**







2.1. Maquinaria en general

MAQUINARIA EN GENERAL	
Requisitos exigibles a la máquina <ul style="list-style-type: none">■ Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.■ Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria.	
Normas de uso de carácter general <ul style="list-style-type: none">■ El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento.	

- No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente.
- No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante.
- Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.

Normas de mantenimiento de carácter general

- Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.


2.2. Maquinaria móvil con conductor





MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR	
Requisitos exigibles al vehículo <ul style="list-style-type: none">■ Se verificará la validez de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) y se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos asociados a su utilización se encuentran en buen estado y situados en lugares visibles.	
Requisitos exigibles al conductor <ul style="list-style-type: none">■ Cuando la máquina circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor tiene la autorización, dispone de la formación específica que fija la normativa vigente, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.	
Normas de uso de carácter general <ul style="list-style-type: none">■ Antes de subir a la máquina:<ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente.■ El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo.■ Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento.■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se verificará la existencia de un extintor en la máquina.■ Se verificará que todos los mandos están en punto muerto.■ Se verificará que las indicaciones de los controles son normales.■ Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada para el conductor.■ Se asegurará la máxima visibilidad mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.■ La cabina estará limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos en la zona de los mandos.■ Al arrancar, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de arranque.■ No se empezará a trabajar con la máquina antes de que el aceite alcance la temperatura normal de trabajo.	





- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - El conductor utilizará el cinturón de seguridad.
 - Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
 - Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas.
 - Se circulará con la luz giratoria encendida.
 - Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento.
 - La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.
 - Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres.
 - El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes.
 - No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha.
 - No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente.
 - No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio.
 - En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta.
 - Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina.
- Al aparcar la máquina:
 - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.
 - Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
 - Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas.
 - No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos.
- En operaciones de transporte de la máquina:
 - Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados.
 - Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
 - Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto.

Normas de mantenimiento de carácter general


- Se comprobarán los niveles de aceite y de agua.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. ■ No se transportarán personas. ■ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.


	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra. ■ La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La maquinaria se estacionará con el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto muerto, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y bloqueada. ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias. ■ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros. ■ No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta. ■ Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta que las condiciones del terreno pueden haber cambiado y se comprobará el funcionamiento de los frenos. ■ Si la visibilidad en el trabajo disminuye, por circunstancias meteorológicas adversas, por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará hasta que las condiciones mejoren.

	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora. ■ Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos. ■ No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico. ■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. ■ Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo. ■ Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad. ■ En caso de contacto de la máquina con un cable en tensión, el conductor no saldrá de la cabina si se encuentra dentro ni se acercará a la máquina si se encuentra fuera.
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio. ■ No se soldará ni se aplicará calor cerca del depósito de combustible y se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si el conductor no dispone de suficiente visibilidad, contará con la ayuda de un operario de señalización, con quien utilizará un código de comunicación conocido y predeterminado. ■ Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina. ■ No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento. ■ Se respetarán las distancias de seguridad.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones.


2.3. Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.

<p>mq01exn020a mq01exn020b</p> <p>Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ La máquina se moverá siempre con la cuchara recogida.■ No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.■ Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.■ No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.■ No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.■ No se elevarán cargas que no estén bien sujetas.■ No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.■ Durante los trabajos de excavación, se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.■ En operaciones de carga de camiones:<ul style="list-style-type: none">■ Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.■ Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.■ Al aparcar la máquina:<ul style="list-style-type: none">■ La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.■ Se comprobará la presión de los neumáticos.■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	


2.4. Pala cargadora sobre neumáticos.

<p>mq01pan010a</p> <p>Pala cargadora sobre neumáticos.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.■ Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.■ No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.■ No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.■ No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.■ En operaciones de carga de camiones:<ul style="list-style-type: none">■ Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.■ Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.■ Al aparcar la máquina:<ul style="list-style-type: none">■ La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.■ Se comprobará la presión de los neumáticos.■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

2.5. Retrocargadora sobre neumáticos.

<p>mq01ret020b</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.■ Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.■ No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.■ No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.■ No se elevarán cargas que no estén bien sujetas.■ No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.■ Durante los trabajos de excavación, se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.■ En operaciones de carga de camiones:<ul style="list-style-type: none">■ Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.■ Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.■ Al aparcar la máquina:<ul style="list-style-type: none">■ La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.■ Se comprobará la presión de los neumáticos.■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

2.6. Camión cisterna.

<p>mq02cia020j</p> <p>Camión cisterna.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará el buen funcionamiento y el estado de la caldera y de la lanza de riego.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará la presión de los neumáticos.■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

2.7. Rodillo vibrante tándem autopropulsado.

mq02ron010a

Rodillo vibrante tándem autopropulsado.



Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - No se circulará por la vía pública, ya que la máquina no está diseñada para ello.
 - En trabajos próximos a zanjas y huecos, al menos 2/3 del rodillo permanecerán sobre material ya compactado.
 - Se girará el asiento en función del sentido de marcha.
 - Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.
 - No se cambiará el sentido de marcha con la máquina en movimiento.
 - Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar.
 - Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar.
 - No se utilizará la máquina con el sistema de vibración conectado sobre suelos helados, sobre superficies duras como el hormigón o el asfalto compactado ni en las inmediaciones de edificios.
 - Se evitará subir o bajar bordillos.
 - No se trabajará en pendientes superiores al 30% con el sistema de vibración conectado ni al 40% con el sistema de vibración desconectado.
 - No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.8. Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.

mq02rop020

Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.




Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - Se sujetará la máquina con ambas manos.
 - Para el desplazamiento dentro de la obra se utilizarán los anclajes para elevación dispuestos en la máquina.
 - Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar.
 - Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar.
 - No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.
 - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.


Equipos de protección individual (EPI):

- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.9. Camión basculante.

<p>mq04cab010c</p> <p>Camión basculante.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Durante la carga y descarga, el conductor estará dentro de la cabina.■ La carga y descarga del camión se realizará en lugares habilitados para ello.■ El material quedará uniformemente distribuido en el camión.■ Se cubrirá el material cargado con un toldo, que se sujetará de forma sólida y segura.■ Cuando una pieza sobresalga del camión, se señalizará adecuadamente.■ No se circulará con el volquete levantado.■ Antes de levantar el volquete, se comprobará la ausencia de obstáculos aéreos y de trabajadores en el lugar de descarga, y se anunciará la maniobra con una señal acústica.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará la presión de los neumáticos.■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	


2.10. Camión de transporte.

<p>mq04cap020aa</p> <p>Camión de transporte.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Durante la carga y descarga, el conductor estará dentro de la cabina.■ La carga y descarga del camión se realizará en lugares habilitados para ello.■ El material quedará uniformemente distribuido en el camión.■ Se cubrirá el material cargado con un toldo, que se sujetará de forma sólida y segura.■ Cuando una pieza sobresalga del camión, se señalizará adecuadamente.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará la presión de los neumáticos.■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	


2.11. Dumper de descarga frontal.

<p>mq04dua020b</p> <p>Dumper de descarga frontal.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se verificará que la máquina tiene pórtico de seguridad antivuelco.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Sólo se utilizarán los volquetes permitidos por el fabricante.■ No se circulará con el volquete levantado.■ No se transportarán cargas que sobresalgan a los lados de la máquina.■ La carga quedará uniformemente distribuida en el volquete.■ En las pendientes donde circulen estas máquinas, existirá una distancia libre de 70 cm a cada lado.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará la presión de los neumáticos.■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	


2.12. Martillo neumático.

<p>mq05mai030</p> <p>Martillo neumático.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales próximos para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos.■ No se apoyará todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y provocar la caída del operario.■ No se dejará el martillo clavado en el material que se ha de romper.■ No se harán esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

2.13. Compresor portátil eléctrico.

<p>mq05pdm010b</p> <p>Compresor portátil eléctrico.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ La unión del compresor con la máquina se hará con elementos adecuados que soporten las presiones de trabajo.■ El compresor se colocará a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.■ Al aparcar la máquina:<ul style="list-style-type: none">■ El compresor se estacionará con la lanza de arrastre en posición horizontal y con cuñas en las cuatro ruedas para inmovilizarlo.■ No se estacionará la máquina en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.■ En operaciones de transporte de la máquina:<ul style="list-style-type: none">■ El peso del compresor remolcado no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Se asegurará la conexión y se comprobará el buen funcionamiento de la toma de tierra.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	


2.14. Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.

<p>mq05per010</p> <p>Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Antes de taladrar forjados o muros se comprobará que no se va a perforar ninguna conducción de gas, de agua o de electricidad, utilizando un sistema de detección de metales si es necesario.■ Se comprobará que la máquina está apagada antes de conectarla a la red eléctrica.■ Se verificará la ausencia de personas en un radio de 2 m alrededor de la máquina.■ Al taladrar forjados, se preparará un sistema para recoger el material procedente de la perforación.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ La perforadora sólo podrá utilizarse con el soporte adecuado.■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.■ La máquina dejará de utilizarse si se detecta una fuga de agua.■ El agua de refrigeración no estará en contacto con el motor ni con las piezas eléctricas.■ Se evitarán los movimientos descontrolados de la máquina.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Después de finalizar la tarea, se limpiará el taladro y se engrasará la rosca del eje del taladro.■ Se evitará la entrada de agua en el taladro durante su limpieza.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	


2.15. Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.

<p>mq06cor020</p> <p>Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará que la tensión de alimentación corresponde con la de funcionamiento de la máquina.■ Se comprobará que el sentido de giro del disco es el correcto.■ Se comprobará el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos.■ Los discos de corte se colocarán correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.■ Se seleccionará el disco adecuado para el material que se vaya a cortar.■ Dispondrá de un colector de polvo para eliminar el polvo producido por las operaciones de corte.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos.■ Se comprobará que los mandos de la máquina son de material aislante.■ No se utilizarán cables eléctricos en mal estado.■ No se realizarán empalmes manuales.■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.■ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en sentido descendente.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	


2.16. Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.

<p>mq06mms010</p> <p>Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ El silo se colocará en una zona de la obra de fácil acceso para el camión cisterna, no debiendo haber más de 12 m entre el silo y el emplazamiento del camión cisterna.■ Se construirá una base de hormigón, con malla electrosoldada intermedia, en un terreno firme debidamente compactado y consolidado, sobre la que se apoyará el silo.■ Si el cuadro de obra se encuentra muy alejado del silo, se colocará otro cuadro intermedio, para evitar el tendido de cables a través de la obra.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4°C, se vaciará completamente el circuito de agua, para evitar posibles averías por congelación.■ La amasadora se limpiará después de cada jornada de trabajo y cuando vaya a estar inactiva por un período de tiempo igual o superior a 1 hora, para evitar obstrucciones por fraguado del mortero.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	


2.17. Regla vibrante de 3 m.

<p>mq06vib020</p> <p>Regla vibrante de 3 m.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia.■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.■ Se sujetará la máquina con ambas manos.■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

2.18. Hidrolimpiadora a presión.

<p>mq08lch040</p> <p>Hidrolimpiadora a presión.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará que la tensión de alimentación corresponde con la de funcionamiento de la máquina.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se sujetará la máquina con ambas manos.■ Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos.■ No se utilizarán cables eléctricos en mal estado.■ No se realizarán empalmes manuales.■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

2.19. Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.


<p>mq08sol010</p> <p>Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.■ Se verificará la existencia de válvulas antirretroceso.■ El equipo se situará fuera de la zona de trabajo.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.■ No se utilizará ropa con grasa u otras sustancias inflamables.■ No se trabajará en lugares donde se estén realizando trabajos de desengrasado.■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.■ Se instalará un sistema de extracción adecuado, si es necesario.■ Las botellas de gases se alejarán de posibles contactos eléctricos y de fuentes de calor y se protegerán del sol.■ Se trabajará con la presión correcta.■ Se utilizará un encendedor de chispa para encender el soplete.■ Para encender el soplete, se abrirá primero la válvula de oxígeno y después la de acetileno.■ Para apagar el soplete, se cerrará primero la válvula de acetileno y después la de oxígeno.■ En la manipulación de las botellas, se evitará darles golpes y cogerlas por los grifos.■ Las botellas en servicio estarán en posición vertical en sus soportes.■ Las botellas se transportarán en posición vertical, atadas a sus soportes.■ No se colgará nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.■ No se consumirán totalmente las botellas, para mantener una pequeña sobrepresión en su interior.■ Se evitará que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas o mangueras.■ No se mezclarán las botellas llenas con las vacías.■ No se mezclarán botellas con gases diferentes.■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.■ Se evitará el contacto con las piezas recién cortadas.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Al finalizar los trabajos, se limpiará la boquilla del soplete.■ Se evitará el contacto de la manguera con productos químicos o elementos cortantes o punzantes y, si existe deterioro en la misma, se procederá a su sustitución.■ Se reparará cualquier componente del equipo que se encuentre en mal estado.■ Se comprobará con regularidad la ausencia de fugas en las mangueras.	

- No se utilizará el oxígeno para limpiar piezas ni para ventilar una estancia donde se trabaje con el equipo.
- Los manorreductores de las botellas de oxígeno se mantendrán limpios de grasa u otras sustancias inflamables.
- Las botellas se almacenarán en posición vertical, en lugares cubiertos y señalizados.
- Las revisiones periódicas serán realizadas por empresas autorizadas.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.20. Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.

<p>mq08sol020</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.■ Se comprobará que los mangos de los portaelectrodos son de material aislante.■ El equipo se situará fuera de la zona de trabajo.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.■ No se utilizará ropa con grasa u otras sustancias inflamables.■ No se trabajará en lugares donde se estén realizando trabajos de desengrasado.■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.■ Se instalará un sistema de extracción adecuado, si es necesario.■ La conexión a la red eléctrica se realizará con una manguera antihumedad.■ La tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no será superior a 90 V en corriente alterna ni a 150 V en corriente continua.■ No se cambiarán los electrodos sobre una superficie mojada.■ No se enfriarán los electrodos sumergiéndolos en agua.■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Se almacenará en lugares cubiertos.■ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán previa desconexión de la red eléctrica.■ Se comprobará con regularidad el buen estado de los cables de alimentación y de las pinzas.■ Cuando no se utilice el equipo, se desconectará de la red eléctrica.■ Las revisiones periódicas serán realizadas por empresas autorizadas.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	










3. Pequeña maquinaria



- Se expone una relación detallada de la pequeña maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas: las normas de uso, la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.

- **Advertencia importante**







- **Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.**

3.1. Amoladora o radial.

<p>op00amo010</p> <p>Amoladora o radial.</p>			
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que el disco se haya detenido completamente antes de depositar la máquina. ■ No se dejará la máquina con el material abrasivo apoyado en el suelo. 			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 	
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 	
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella. 	

	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none">■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none">■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none">■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

3.2. Atadora de ferralla.






<p>op00ata010</p> <p>Atadora de ferralla.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Con una mano se sujetará la ferralla y, con la otra, se sujetará la máquina. ■ Cuando la ferralla se encuentre a nivel del suelo, se acoplará a la máquina un bastón extensible que permitirá manejar la máquina sin tener que agacharse. ■ Se seleccionará el alambre adecuado para la máquina en cuestión. ■ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán una vez se haya quitado la batería. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los alambres que se desprenden.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se introducirán los dedos en las mordazas a no ser que el seguro esté colocado.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

3.3. Atornillador.

<p>op00ato010</p> <p>Atornillador.</p>					
---	---	---	--	---	---

Normas de uso







- Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

3.4. Cizalla.

<p>op00ciz010</p> <p>Cizalla.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la cuchilla ni la pieza de trabajo. ■ La pieza de trabajo se mantendrá sobre una plataforma estable, inmovilizada con mordazas u otros medios de sujeción prácticos. ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ No se utilizará para cortar cables eléctricos, con objeto de evitar posibles descargas. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p>		



- [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.


3.5. Cizalla para acero en barras corrugadas.

<p>op00ciz020</p> <p>Cizalla para acero en barras corrugadas.</p>	
--	---







Normas de uso






- Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las cuchillas.
- No se cortará simultáneamente un número de barras superior al permitido.
- El espacio en torno a la máquina será acorde con la longitud de las barras a cortar.
- Se señalizará la zona en torno a la máquina durante las operaciones de corte de barras de gran longitud.
- Los paquetes de barras a cortar se acopiarán en posición horizontal sobre tablonos de reparto, no sobrepasando pilas de 1,5 m de altura.
- Si las barras son muy pesadas, la máquina se apoyará sobre una estructura sólida y estable y se situará un banco de trabajo para el apoyo de las barras al mismo nivel que la máquina, para evitar posturas forzadas.
- Nunca se realizarán simultáneamente las operaciones de corte y de doblado de barras.
- Sólo se podrán utilizar las cuchillas recomendadas por el fabricante.
- Las cuchillas se sustituirán cuando estén rajadas o desgastadas.
- Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación.
- No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado.
- Se apoyará uno de los brazos de la cizalla en el suelo, ejerciendo el esfuerzo necesario sobre el brazo superior.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.








	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

3.6. Cortadora manual de metal, de disco.










<p>op00cor020</p> <p>Cortadora manual de metal, de disco.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ■ Los discos de corte se colocarán correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos. ■ Se seleccionará el disco adecuado para el material que se vaya a cortar. ■ Siempre se utilizará capucha de protección para el disco. ■ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.

	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

3.7. Llave de impacto.









<p>op00lla010</p> <p>Llave de impacto.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

3.8. Martillo.

<p>op00mar010</p> <p>Martillo.</p>			
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada. ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la broca ni la pieza de trabajo. 			
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>	
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 	
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 	
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 	
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 	
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. 	
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo. 	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p>			









- [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.



3.9. Roedora.

<p>op00roe010</p> <p>Roedora.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la cuchilla ni la pieza de trabajo. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p>		






- [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.





3.10. Rozadora.

<p>op00roz010</p> <p>Rozadora.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ■ No se dejará la máquina con el disco apoyado en el suelo. ■ Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que el disco se haya detenido completamente antes de depositar la máquina. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.

	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none">■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none">■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none">■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

3.11. Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.










<p>op00sie030</p> <p>Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los pulsadores de puesta en marcha y de detención estarán protegidos de la intemperie, lejos de las zonas de corte y en zonas fácilmente accesibles. ■ En ningún caso se retirará cualquier resto de la pieza de trabajo que se encuentre en el área de corte, mientras la herramienta esté en marcha o el cabezal de la sierra fuera de su posición de descanso. ■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará el disco. ■ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco. ■ No se depositará ni se apoyará estando en funcionamiento. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.

	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable. ■ Los cuadros eléctricos estarán cerca de la máquina, ya que, si el cable es muy largo, la pérdida de carga en la línea puede provocar un funcionamiento defectuoso de los interruptores diferenciales y de los magnetotérmicos. ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los elementos de seguridad y de la toma de tierra.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. ■ Los cortes se realizarán por vía húmeda.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Equipos de protección individual (EPI):








- [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

3.12. Taladro.

<p>op00tal010</p> <p>Taladro.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la broca ni la pieza de trabajo. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p>		

- [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

3.13. Taladro con batidora.

<p>op00tal020</p> <p>Taladro con batidora.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ Se limpiará después de cada jornada de trabajo. ■ Se evitará que entre agua dentro de la máquina. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

4. Equipos auxiliares

- Se expone una relación detallada de los equipos auxiliares cuya utilización se ha previsto en esta obra. En cada una de estas fichas se incluyen las condiciones técnicas para su utilización, sus normas de instalación, uso y mantenimiento, la identificación de los riesgos durante su uso, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada uno de estos equipos, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.

- Los procedimientos de prevención que se exponen son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de los equipos, contenidos en el manual del fabricante.


- **Advertencia importante**





- **Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.**

4.1. Canaleta para vertido del hormigón.


<p>au00auh020</p> <p>Canaleta para vertido del hormigón.</p>		
<p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán cuñas en las ruedas traseras del camión para inmovilizarlo. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no se situará en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonero no esté en posición de vertido. ■ El camión hormigonero no cambiará de posición mientras se vierte el hormigón. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando sea imprescindible que el camión se acerque al borde de una zanja o de un talud durante el vertido del hormigón, se colocará un tope de seguridad.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cualquier cambio de posición del camión hormigonero se hará con la canaleta fija. ■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de despliegue de la canaleta, para evitar amputaciones durante el encaje de los módulos de prolongación de la canaleta.
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas detrás del camión hormigonero durante las maniobras de retroceso.







4.2. Vibrador de hormigón, eléctrico.

<p>au00auh040</p> <p>Vibrador de hormigón, eléctrico.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará que la longitud de la manguera es suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán ángulos bruscos en los cambios de dirección de la manguera. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en el interior de zanjas. ■ La aguja se introducirá verticalmente en el hormigón en toda su longitud. ■ Se intentará que la aguja no se enganche con las armaduras. ■ La aguja no se forzará dentro del hormigón. ■ El vibrado se realizará desde una posición estable. ■ La aguja vibrante se mantendrá a una distancia mínima de 7 cm de los bordes de los encofrados. ■ El vibrador no se utilizará para extender el hormigón horizontalmente. ■ No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia. ■ No se abandonará mientras esté en funcionamiento. ■ Se sujetará con ambas manos. ■ No se permitirá que el vibrador trabaje en el vacío. ■ La aguja se retirará del hormigón lentamente. ■ Nunca se desconectará la manguera bajo presión. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>



	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que la manguera y la aguja vibrante están correctamente fijadas.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none">■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará la aguja vibrante.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none">■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.■ El motor de la máquina no se mojará ni se manipulará con las manos mojadas.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none">■ No se utilizará el vibrador de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none">■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		






4.3. Escalera manual de apoyo.

<p>00aux010</p> <p>Escalera manual de apoyo.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. ■ No se utilizará para salvar alturas superiores a 5 m. ■ El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes. ■ La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ En ningún caso se colocarán en zonas de paso. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. ■ Sobresaldrá 1 m del plano de apoyo. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ No se empalmarán escaleras o tramos de escalera para alcanzar un punto de mayor altura. ■ No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente. ■ El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. ■ No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>

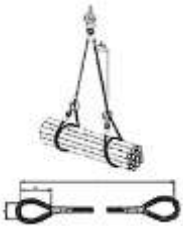


	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. ■ Se colocarán formando un ángulo de 75° con la superficie de apoyo. ■ La escalera sobresaldrá al menos 1 m del punto de apoyo superior.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

4.4. Escalera manual de tijera.




<p>00aux020</p> <p>Escalera manual de tijera.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. ■ El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes. ■ La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante. ■ La escalera incluirá tensores que impidan su apertura, tales como cadenas o cables. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El ángulo de abertura será de 30° como máximo. ■ El tensor quedará completamente estirado. ■ En ningún caso se colocarán en zonas de paso. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no se podrá situar con una pierna en cada lateral de la escalera. ■ El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente. ■ El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. ■ No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco.

	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		






4.5. Eslinga de cable de acero.

<p>00aux030</p> <p>Eslinga de cable de acero.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se calculará de forma que la eslinga soporte la carga de trabajo a la que estará sometida. ■ La eslinga tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará que la eslinga apoye directamente sobre aristas vivas, para prevenir posibles daños o cortes en las eslingas, para lo cual se colocarán cantoneras de protección. ■ Los diferentes ramales de la eslinga no deberán cruzarse en el gancho de elevación. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de la elevación definitiva de la carga, la eslinga deberá tensarse y elevarse 10 cm, para verificar su amarre y equilibrio. ■ Tras cualquier incidente o siniestro, se cambiará la eslinga. ■ Se comprobará diariamente el estado de la eslinga, para verificar la ausencia de oxidación, deformaciones permanentes, desgaste o grietas. ■ La eslinga se engrasará con regularidad. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las eslingas se sujetarán a guardacabos adecuados.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se retirarán las manos antes de poner en tensión la eslinga unida al gancho de la grúa.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p>		<ul style="list-style-type: none"> ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.




4.6. Carretilla manual.





<p>00aux040</p> <p>Carretilla manual.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán únicamente ruedas de goma. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán personas. ■ Se comprobará la presión del neumático. ■ Se verificará la ausencia de cortes en el neumático. ■ La carga quedará uniformemente distribuida en la carretilla. ■ No se cargará la carretilla por encima de su carga máxima. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se conducirán a una velocidad adecuada. ■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

4.7. Puntal metálico.


<p>00aux060</p> <p>Puntal metálico.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará un puntal en mal estado. 		
<p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocará en posición vertical, siempre que sea posible. ■ En caso de tener que colocarse inclinado, se calzará con cuñas de madera. 		
<p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El puntal no se extenderá hasta su altura máxima. ■ Se acopiará de forma ordenada y fuera de los lugares de paso. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se caminará sobre puntales depositados sobre el suelo.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de colocar las eslingas para levantar los puntales, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se controlarán las operaciones de desmontaje de los puntales, para evitar la caída brusca y descontrolada de las sopandas.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán uno a uno, con el tubo interior inmovilizado.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de montaje, desmontaje y ajuste de los puntales, para evitar el atrapamiento de las manos por los husillos de nivelación.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		





4.8. Maquinillo.

<p>00aux090</p> <p>Maquinillo.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dispondrá de marcado CE, de declaración de prestaciones y de manual de instrucciones. ■ El maquinillo tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. ■ El maquinillo llevará limitador del recorrido de la carga, gancho con pestillo de seguridad y carcasas protectoras. ■ No se utilizará un maquinillo en mal estado. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Si el arriostramiento se realiza con puntales, los extremos de los mismos apoyarán en elementos de hormigón estructural, siempre que sea posible. En caso de apoyar en bovedillas, será necesario colocar tablas de madera, con las dimensiones previstas por el fabricante, para repartir el empuje de los puntales. ■ Si se usa un trípode, las patas del mismo se anclarán atravesando el forjado con los pernos previstos por el fabricante, evitando la utilización de contrapesos. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se cargará el maquinillo por encima de su carga máxima. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado del maquinillo. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.





	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de izado no se realizarán con movimientos bruscos, para evitar la caída del maquinillo. ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los cables y del tambor de enrollado.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

4.9. Andamio de borriquetas.

<p>00aux100</p> <p>Andamio de borriquetas.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La altura de la plataforma de trabajo no superará los 3 m desde la superficie de apoyo. ■ La plataforma de trabajo apoyará, como mínimo, sobre dos borriquetas y su ancho será, como mínimo, de 60 cm. ■ Como plataforma de trabajo se utilizarán tablonces de madera de, como mínimo, 7 cm de espesor. ■ Las borriquetas no estarán separadas más de 2,5 m. ■ Las borriquetas estarán formadas por una pieza horizontal que apoya sobre cuatro tornapuntas, colocadas en parejas y unidas entre sí mediante cadenas o cables que impidan su apertura. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán las borriquetas de modo que queden totalmente niveladas. ■ La plataforma de trabajo se anclará a las borriquetas. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El acceso a la plataforma se realizará mediante una escalera manual. ■ El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma. ■ Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>

	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ■ La plataforma de trabajo no sobresaldrá de las borriquetas más de 20 cm. ■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen estado de los cables o de las cadenas que impiden la abertura de las borriquetas.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

4.10. Andamio de mechinales.

<p>00aux105</p> <p>Andamio de mechinales.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La altura de la plataforma de trabajo no superará los 5 m desde la superficie de apoyo. ■ El ancho de la plataforma de trabajo será, como mínimo, de 60 cm, siendo recomendable para los trabajos de albañilería 1 m y para el resto de trabajos 80 cm. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los tablones que forman la plataforma de trabajo se sujetarán unos a otros y todos ellos a los travesaños. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma. ■ Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ■ En caso de utilizar tablones de madera como plataforma de trabajo, éstos sobrepasarán en 10 cm como mínimo y en 20 cm como máximo el eje de apoyo. ■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.11. Transpaleta.

00aux110

Transpaleta.



Condiciones técnicas

- Se comprobará el buen funcionamiento del sistema de dirección y del sistema de elevación y descenso de la carga.



Normas de instalación

- Antes de elevar la carga, se comprobará que las dimensiones de los palets son adecuadas para la longitud de la horquilla de la transpaleta.
- Los brazos de la horquilla se introducirán hasta el fondo del palet.

Normas de uso y mantenimiento

- No se transportarán personas.
- La carga quedará uniformemente distribuida en la transpaleta.
- No se cargará la transpaleta por encima de su carga máxima.
- No se elevará la carga utilizando sólo un brazo de la horquilla, ni con los extremos de los brazos.
- Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.
- No se trabajará en pendientes superiores al 5%.
- Para transportar cargas de peso superior a 1500 kg, se utilizarán transpaletas con motor eléctrico.
- No se transportarán cargas que sobresalgan de las dimensiones del palet.
- No se circulará con la horquilla elevada al máximo llevando la transpaleta cargada.
- No se estacionará la transpaleta en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Se aparcará la transpaleta en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se conducirán a una velocidad adecuada. ■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos. ■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

5. Herramientas manuales

- Son equipos de trabajo utilizados de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

- Se expone una relación detallada de las herramientas manuales cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo todas ellas las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de las fichas la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, especificando las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las herramientas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables.

- También se incluyen las normas de uso de estas herramientas y las protecciones individuales que los trabajadores deben utilizar durante su manejo.

- **Advertencia importante**





- **Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.**

5.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.

<p>00hma010</p> <p>Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.</p>				
--	---	--	---	---

Normas de uso



- Los cinceles podrán ser manejados por un solo operario únicamente si son de pequeño tamaño. Los cinceles grandes serán sujetados con tenazas por un operario y golpeados por otro.
- Los cinceles se utilizarán con un ángulo de corte de 70°.
- Para golpear los cinceles se utilizarán martillos suficientemente pesados.
- Los martillos, macetas y piquetas no se utilizarán como palanca.
- El pomo del mango de martillos, macetas y piquetas no se utilizará para golpear.
- Se utilizarán martillos con mangos de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- La pieza a golpear se apoyará sobre una base sólida para evitar rebotes.
- Los martillos se sujetarán por el extremo del mango.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.

Equipos de protección individual (EPI):





- [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

5.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.

<p>00hma020</p> <p>Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.</p>									
--	---	---	---	---	--	---	---	---	---

Normas de uso









- Los cuchillos se utilizarán de forma que el recorrido de corte sea en dirección contraria al cuerpo.
- No se dejarán los cuchillos ni debajo de papeles o trapos ni entre otras herramientas.
- Los cuchillos no se utilizarán como destornillador o palanca.
- Los alicates no se utilizarán para soltar o apretar tuercas o tornillos.
- No se colocarán los dedos entre los mangos de los alicates ni entre los de las tenazas.
- Ni los alicates ni las tenazas se utilizarán para golpear piezas ni objetos.
- Las tijeras no se utilizarán como punzón.
- Las tenazas no se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación de las tenazas.
- No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.







Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.




5.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.

<p>00hma030</p> <p>Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La pieza de trabajo no se sujetará con las manos. ■ Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca. ■ Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 				





5.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.

<p>00hma040</p> <p>Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.</p>					
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. ■ Las espuelas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios. 					
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>			
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 			
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 			
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 			
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 			
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 					

5.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.

<p>00hma050</p> <p>Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Los flexómetros se enrollarán lentamente, para evitar cortes. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad. 		
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 				

5.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.

<p>00hma060</p> <p>Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. ■ Las espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizarán como palanca. ■ El pomo del mango de espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizará para golpear. ■ Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las láminas metálicas. ■ Los labios de goma de los raspadores se sustituirán cuando estén rajados o desgastados. ■ Al finalizar los trabajos, se limpiará la lámina metálica. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 				

6. Protecciones individuales (EPIs)

- Un equipo de protección individual es aquél que protege de unos determinados riesgos únicamente a la persona que lo utiliza.

- Del análisis e identificación de los riesgos laborales detectados en las diferentes unidades de obra, se desprende la necesidad de utilización para esta obra de una serie de equipos de protección individual, cuyas especificaciones técnicas, marcado y normativa que deben cumplir, se detallan en cada una de las siguientes fichas.




- **Advertencia importante**

- **Tal como se establece en la normativa vigente, el equipo de protección individual será suministrado por el fabricante junto con un folleto informativo que deberá ir escrito como mínimo en español, en el que se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.**




6.1. Casco contra golpes.

<p>50epc Para la cabeza</p>		 CATEGORÍA II	
<p>mt50epc010hj: Casco contra golpes.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ EN 812. Cascos contra golpes para la industria 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 812. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Año y trimestre de fabricación. ■ Denominación del modelo según el fabricante, tanto sobre el casquete como sobre el arnés. ■ Talla, tanto sobre el casquete como sobre el arnés. 			




6.2. Conector básico (clase B).

50epd Contra caídas de altura		 CATEGORÍA III	
mt50epd010d: Conector básico (clase B).			
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 362. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores 			
Identificación del producto <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 362. ■ Clase B. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Resistencia mínima en kN declarada por el fabricante, relativa al eje mayor con el cierre cerrado y bloqueado. 			



6.3. Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible.

50epd Contra caídas de altura		 CATEGORÍA III	
mt50epd011d: Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible.			
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 353-2. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible ■ UNE-EN 363. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas ■ UNE-EN 364. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Métodos de ensayo ■ UNE-EN 365. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje 			
Identificación del producto <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 353-2. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Una indicación de la orientación correcta del equipo durante su empleo. ■ Una indicación de que debe emplearse sólo con la línea de anclaje flexible especificada por el fabricante. 			




6.4. Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija.

<p>50epd Contra caídas de altura</p>		 CATEGORÍA III	
<p>mt50epd012ad: Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 354. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 354. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". 			




6.5. Absorbedor de energía.

<p>50epd Contra caídas de altura</p>		<p>CE</p> <p>CATEGORÍA III</p>	
<p>mt50epd013d: Absorbedor de energía.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 355. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 355. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". ■ La longitud máxima admisible del absorbedor de energía, incluido el elemento de amarre. 			



6.6. Arnés anticaídas, con un punto de amarre.

<p>50epd Contra caídas de altura</p>			
<p>mt50epd014d: Arnés anticaídas, con un punto de amarre.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 361. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnés anticaídas ■ UNE-EN 363. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas ■ UNE-EN 364. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Métodos de ensayo ■ UNE-EN 365. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 361. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". ■ Una letra "A" en cada elemento de enganche anticaídas del arnés. 			




6.7. Gafas de protección con montura integral, de uso básico.

<p>50epj Para los ojos y la cara</p>		 CATEGORÍA II	
<p>mt50epj010afe: Gafas de protección con montura integral, de uso básico.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ En la montura: <ul style="list-style-type: none"> • Número de la norma europea: EN 166. • Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ En el ocular: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. • Clase óptica. 			




6.8. Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía.

<p>50epj Para los ojos y la cara</p>		<p>CE</p> <p>CATEGORÍA II</p>	
<p>mt50epj010nie: Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ En la montura: <ul style="list-style-type: none"> • Número de la norma europea: EN 166. • Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. • Resistencia mecánica: A ■ En el ocular: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. • Clase óptica. • Resistencia mecánica: A 			




6.9. Par de guantes contra riesgos mecánicos.

<p>50epm Para las manos y los brazos</p>			
<p>mt50epm010cd: Par de guantes contra riesgos mecánicos.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 388. Guantes de protección contra riesgos mecánicos ■ UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 388. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Talla. ■ Fecha de caducidad. ■ Pictograma de protección contra riesgos mecánicos. 			




6.10. Par de guantes para soldadores.

<p>50epm Para las manos y los brazos</p>		 CATEGORÍA II	
<p>mt50epm010rd: Par de guantes para soldadores.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 12477. Guantes de protección para soldadores ■ UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 12477. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Talla. ■ Fecha de caducidad. ■ Pictograma de protección contra riesgos mecánicos. ■ Pictograma de protección contra el calor y la llama. 			




6.11. Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB.

<p>50epo Para los oídos</p>		 CATEGORÍA II	
<p>mt50epo010aj: Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 352-1. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras ■ UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 352-1. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ En caso de que el fabricante prevea que la orejera debe colocarse según una orientación dada, una indicación de la parte de delante, de la parte superior de los casquetes y/o una indicación del casquete derecho y del izquierdo. 			

6.12. Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.

<p>50epp Para los pies y las piernas</p>			
<p>mt50epp010pCb: Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN ISO 20344. Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado ■ UNE-EN ISO 20345. Equipos de protección individual. Calzado de seguridad 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN ISO 20345. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Talla. ■ Año y trimestre de fabricación. ■ Símbolo indicando la protección ofrecida y la categoría. 			

6.13. Mono de protección.

<p>50epu Para el cuerpo (vestuario de protección)</p>			
<p>mt50epu005e: Mono de protección.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 340. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Talla. ■ Iconos de lavado y mantenimiento. ■ Número máximo de ciclos de limpieza. 			

6.14. Máscara completa, clase 1.

<p>50epv Para las vías respiratorias</p>		 CATEGORÍA III	
<p>mt50epv010ic: Máscara completa, clase 1.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 136. Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 136. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Clase 1. ■ Los componentes que puedan ver afectada su eficacia por el envejecimiento deben marcarse con los medios adecuados para identificar el año de fabricación. 			

6.15. Filtro contra partículas, de eficacia baja (P1).

<p>50epv Para las vías respiratorias</p>		 CATEGORÍA III	
<p>mt50epv011aG: Filtro contra partículas, de eficacia baja (P1).</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 143. Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 143. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ El año de expiración de vida útil. ■ Tipo de filtro: P1. ■ Marcado que muestre si el filtro puede emplearse en un dispositivo de filtros múltiples. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". 			

6.16. Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1.

<p>50epv Para las vías respiratorias</p>			
<p>mt50epv020ba: Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 149. Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 149. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Clase FFP1. ■ El año de expiración de vida útil. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". 			

7. Oficios previstos






- Todo trabajador interviniente en esta obra estará sometido a una serie de riesgos comunes, no evitables, independientemente del oficio o puesto de trabajo a desempeñar. Estos riesgos, junto con las medidas preventivas a adoptar para minimizar sus efectos, se representan en la ficha 'Mano de obra en general'.








- A continuación se expone una relación de aquellos oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria, recogidos cada uno de ellos en una ficha en la que se señalan una serie de puntos específicos: identificación de las tareas a desarrollar; riesgos laborales no evitables, a los que con mayor frecuencia van a estar expuestos los trabajadores durante el desarrollo de su oficio o puesto de trabajo; medidas preventivas a adoptar y protecciones individuales a utilizar (EPIs), para minimizar sus efectos y conseguir un trabajo más seguro.




- **Advertencia importante**

- **De ningún modo estas fichas pretenden sustituir la obligación de la Formación Específica que debe garantizar el empresario al trabajador de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.**









7.1. Mano de obra en general

Mano de obra en general		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En trabajos en alturas superiores a 5 m se utilizarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras. ■ En caso de utilizar andamios, no serán andamios improvisados con elementos tales como bidones, cajas o bovedillas. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, en las proximidades de los huecos exteriores. ■ No se saltará de una plataforma de trabajo a otra.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ Las herramientas y el material necesarios para trabajar se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso. ■ En las zonas de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. ■ Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en obra y se evitará la permanencia bajo plataformas de andamios. ■ Nunca se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajadores permanecerán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas. ■ Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras zonas de trabajo.

	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán herramientas punzantes o cortantes ni en las manos ni en los bolsillos. ■ Se utilizarán las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se transportarán utilizando medios mecánicos. ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de piezas pesadas. ■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo. ■ Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos.
	<p>Exposición a temperaturas ambientales extremas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ En los trabajos al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno. ■ En los trabajos expuestos a temperaturas ambientales extremas, el trabajador se aplicará crema protectora, beberá agua con frecuencia y realizará las actividades más duras a primera hora de la mañana, para evitar el exceso de calor.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en ningún recinto confinado sin buena ventilación. ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de los productos.
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio. ■ No se fumará en la zona de trabajo.
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los operarios no se situarán en las proximidades de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos.
	<p>Exposición a agentes psicosociales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se repartirán los trabajos por actividades afines. ■ Se indicará la prioridad de las diferentes actividades, para evitar el solapamiento entre los trabajadores. ■ Se evitarán las conductas competitivas entre trabajadores. ■ Se informará a los trabajadores sobre el nivel de calidad del trabajo que han realizado. ■ Se motivará al trabajador responsabilizándole de su tarea.

	Derivado de las exigencias del trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se prolongará excesivamente la jornada laboral, para evitar el estrés. ■ Se planificarán los diferentes trabajos de la jornada, teniendo en cuenta una parte de la misma para posibles imprevistos. ■ El trabajador no realizará actividades para las cuales no esté cualificado.
	Personal.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se incentivará la utilización de medidas de seguridad. ■ Se informará a los trabajadores sobre los riesgos laborales que se pueden encontrar. ■ Se informará sobre las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados. ■ Se planificarán con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo. ■ Se concienciará a los trabajadores sobre su responsabilidad en la seguridad de sus compañeros.
	Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores. ■ La situación del material de primeros auxilios será estratégica para garantizar una prestación rápida y eficaz. ■ El material de primeros auxilios será revisado periódicamente.




7.2. Albañil.

Albañil. mo021 mo114		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos en los que se utilizan ladrillos, piedras, cal, arena, yeso, cemento u otros materiales semejantes. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se montarán andamios de borriquetas sobre otros andamios. Durante la realización de trabajos que requieran la eliminación momentánea de las protecciones colectivas, tales como el cierre de las cajas de ascensor, de las escaleras y de los conductos, el operario utilizará un sistema anticaídas.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> El albañil realizará el peldañeo de las rampas de escalera de forma provisional o definitiva, inmediatamente después del desmontaje del sistema de encofrado.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se instalarán los medios de apeo y arriostamiento necesarios para asegurar la estabilidad de las obras de fábrica durante su ejecución y después de la misma. No se sobrecargarán las plantas durante la ejecución de los tabiques.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Las miras se atarán a la carretilla durante su transporte.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.
Equipos de protección individual (EPI):		







- [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.



7.3. Calefactor.

Calefactor. mo004 mo103		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen las instalaciones de calefacción y de suministro de A.C.S. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. ■ Las calderas y los radiadores se acopiarán de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de las calderas y de los radiadores.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalará un sistema de aspiración de partículas en las máquinas de corte de materiales con plomo.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de los radiadores o de las calderas.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con tubos y piezas recién soldadas o cortadas.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán herramientas eléctricas con las manos o con los pies húmedos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con productos decapantes o que contengan sosa cáustica.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará la hermeticidad de los conductos de gas.





	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. ■ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalará un sistema de extracción en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.
	Exposición a agentes biológicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

7.4. Cerrajero.











Cerrajero. mo018 mo059		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje en obra de carpinterías de acero, de aluminio o de PVC, configuradas a base de perfiles prefabricados industrialmente, y trabajos de cerrajería, tales como montaje de cerraduras, cierres, rejas, barandillas y otras piezas metálicas. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores en los que se vaya a colocar la carpintería metálica, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, durante el recibido en obra de las barandillas. ■ Las barandillas metálicas no se dejarán simplemente aplomadas y acuñadas, sino que se instalarán de forma definitiva.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos metálicos se acopiarán en las plantas linealmente junto a los lugares en los que se vayan a instalar y fuera de los lugares de paso. ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de virutas metálicas.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las barandillas no se acopiarán ni en los bordes de las cubiertas ni en los bordes de los balcones. ■ Las barandillas recibidas con mortero que no queden instaladas de forma segura, debido a que el mortero no haya fraguado suficientemente, se mantendrán apuntaladas o amarradas a lugares firmes.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos metálicos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las virutas metálicas se retirarán con cepillos, nunca con las manos.

	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none">■ Los componentes de la carpintería y de la cerrajería se transportarán sobre los hombros por, al menos, dos operarios.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none">■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.■ Se instalará un sistema de extracción en las zonas de corte de elementos metálicos para extraer el polvo.■ No se soldarán piezas que presenten restos de aceites, de grasas o de pinturas, para evitar el desprendimiento de gases y vapores nocivos.
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none">■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.■ [50epc010hj] Casco contra golpes.■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

7.5. Construcción.

Construcción. mo020 mo077 mo112 mo113		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de movimiento de tierras, replanteo, nivelación de pendientes, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas, recalces, bases de pavimentación, pavimentos continuos de hormigón, preparación de superficies para revestir, enfoscados, reparaciones y obras de urbanización en el interior de la parcela. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. ■ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		








7.6. Cristalero.

Cristalero. mo055 mo110		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje de piezas o elementos modulares de vidrio sobre carpinterías o paramentos a revestir. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores que se van a acristalar, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los vidrios se acopiarán sobre durmientes de madera junto a los lugares de montaje definitivo.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Una vez colocados los junquillos, se retirarán las ventosas. ■ El vidrio se terminará de instalar antes de iniciar otro trabajo.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán ventosas en las planchas de vidrio para manipularlas.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El izado de las planchas de vidrio se realizará suspendiendo el vidrio de los mangos de las ventosas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los vidrios recién colocados se señalarán para resaltar su existencia.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las planchas de vidrio se transportarán en posición vertical.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si la temperatura ambiente es inferior a 0°C o hay un viento superior a 60 km/h, se suspenderán los trabajos con vidrio.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con las siliconas, las resinas y los productos especiales.







Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.








7.7. Electricista.


Electricista. mo003 mo102		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos relacionados con la electricidad, interviniendo en varias fases de la obra y dando asistencia técnica a otras instalaciones. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Antes de iniciar los trabajos de tendido de cables, se comprobará que en la zona de trabajo no hay materiales procedentes de la realización de las rozas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Se iluminarán adecuadamente los cuadros eléctricos de obra, las zonas de centralización de contadores y las derivaciones individuales.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizarán comprobadores de tensión y detectores de cables ocultos antes de taladrar los paramentos.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán trabajos en tensión en atmósferas potencialmente explosivas.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará la presencia de un extintor cerca de los cuadros eléctricos. Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos. No se utilizarán cables eléctricos en mal estado. No se realizarán empalmes manuales. Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

7.8. Estructurista.












Estructurista. mo045 mo092		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de puesta en obra del hormigón, que engloban las operaciones de vertido, compactación y curado del mismo. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El vertido del hormigón, en losas y forjados, se realizará desde plataformas de trabajo colocadas sobre la armadura.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará sobre plataformas con ruedas, sin comprobar la inmovilización de las mismas.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se acercará excesivamente la cara al hormigón durante la operación de vertido. ■ El vertido del hormigón se realizará desde una altura inferior a 1,5 m.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el hormigón durante el vertido de éste.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		




7.9. Ferrallista.

Ferrallista. mo043 mo090		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de preparación, manipulación y montaje del armado de los diferentes elementos estructurales que componen las estructuras de hormigón armado, mediante la utilización de barras corrugadas de acero. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La armadura no se recibirá en zonas próximas al borde de los forjados.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán plataformas de trabajo que permitan la circulación sobre las armaduras de losas y forjados. ■ Se recogerán los recortes de alambres y de barras de acero mediante barrido.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La presentación de la ferralla de gran peso o de grandes dimensiones se realizará por, al menos, tres operarios. Dos de ellos guiarán mediante cuerdas la pieza siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado. ■ No se utilizarán los flejes de alambre de los paquetes de barras de acero como punto de izado. ■ El izado se realizará siempre con eslingas o cadenas de al menos dos ramales. ■ Antes del izado completo de la carga se tensará la eslinga y se elevará unos 10 cm para verificar su amarre y equilibrio.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se recurrirá a la utilización de balancines o de eslingas con varios puntos de enganche cuando los paquetes de barras, por su longitud, no tengan rigidez suficiente.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará caminar por los encofrados de las vigas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán los latiguillos y las partes salientes de la estructura.






	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none">■ Las barras de acero se acopiarán entre piquetas clavadas en el suelo, para evitar desplazamientos laterales.■ Los paquetes de barras de acero se acopiarán sobre durmientes de madera.■ Para controlar el movimiento de la ferralla suspendida se emplearán cuerdas guía.■ La ferralla se acopiará en los lugares destinados a tal fin.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

7.10. Fontanero.







Fontanero. mo008 mo107		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen las instalaciones de fontanería y de saneamiento, incluyendo los aparatos sanitarios y la grifería. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se caminará sobre cubiertas inclinadas en mal estado.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. Los tubos y los aparatos sanitarios se acopiarán de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán trabajos en la acometida de la instalación en el interior de una zanja sin la adecuada entibación.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los aparatos sanitarios.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se instalará un sistema de aspiración de partículas en las máquinas de corte de materiales con plomo.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de los aparatos sanitarios.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con tubos y piezas recién soldadas o cortadas.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> No se utilizarán herramientas eléctricas con las manos o con los pies húmedos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con productos decapantes o que contengan sosa cáustica.

	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. ■ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales con plomo, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.
	Exposición a agentes biológicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		






7.11. Instalador de redes y equipos de detección y seguridad.

<p>Instalador de redes y equipos de detección y seguridad.</p> <p>mo006 mo105</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de instalación y calibrado de los equipos de detección de humos e incendios y de los equipos destinados a garantizar la seguridad. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos de tendido de cables, se comprobará que en la zona de trabajo no hay materiales procedentes de la realización de las rozas.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán comprobadores de tensión y detectores de cables ocultos antes de taladrar los paramentos.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán trabajos en tensión en atmósferas potencialmente explosivas.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		





7.12. Jardinero.

Jardinero. mo040 mo115		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de plantación, siembra, control fitosanitario y cuidado de las especies vegetales. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En trabajos de poda se utilizarán andamios o plataformas elevadoras. ■ Cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una escalera, será obligatorio utilizar un arnés anticaídas.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las deformaciones e irregularidades del terreno deberán repararse y, si no es posible, se señalizarán adecuadamente.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde se pueda realizar la manipulación de productos fitosanitarios.
	Afección causada por seres vivos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El jardinero deberá estar vacunado contra el tétanos.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las actividades que generen polvo de madera se realizarán en lugares abiertos y bien ventilados. ■ Se evitará realizar los tratamientos fungicidas en las horas de máximo calor, ya que el sudor favorece la penetración de estos productos. ■ Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral. ■ La ropa de trabajo no se mezclará con otras prendas para su limpieza.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		


7.13. Montador.

Montador. mo011 mo080		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de montaje de diferentes elementos, tales como aspiradores, conductos flexibles y aberturas en sistemas de ventilación, toldos y persianas en sistemas de protección solar, y suelos técnicos.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	■ En caso de tener que trabajar en una zona de paso, se deberá prever una zona alternativa para el paso del resto de trabajadores de la obra.
	Caída de objetos por desplome.	■ Se vigilará la disposición de las sopandas y la verticalidad de los puntales utilizados, para evitar el desprendimiento de las placas recientemente colocadas en el techo.
	Caída de objetos desprendidos.	■ No se arrojarán escombros desde altura, para evitar dañar a otros trabajadores situados en la zona de trabajo.
	Incendio.	■ Los rollos de fibras vegetales se mantendrán alejados de los puntos en que se puedan producir chispas o llamas.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

7.14. Montador de aislamientos.

<p>Montador de aislamientos.</p> <p>mo054 mo101</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de colocación y fijación de rollos o paneles, de material aislante térmico o acústico, de naturaleza rígida, semirrígida o flexible. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se accederá a la cubierta por lugares seguros y habilitados para tal fin. ■ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará la posible existencia de huecos desprotegidos.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes de los aislamientos hasta que sean depositados en la cubierta.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los rollos de material se transportarán mediante el correcto paletizado, eslingado y enjaulado. ■ El material se acopiará en plataformas horizontales sobre los planos inclinados de la cubierta.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		






7.15. Montador de cerramientos industriales.

<p>Montador de cerramientos industriales.</p> <p>mo051 mo098</p>	
---	--

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de preparación, montaje y mantenimiento de cerramientos de fachadas, de cubiertas de paneles metálicos de diferentes características y de cubiertas ligeras, utilizando técnicas de corte, remachado y soldadura.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La utilización de plataformas elevadoras se realizará únicamente por parte de personas autorizadas y con formación específica en esta materia. ■ Durante los trabajos a gran altura, el trabajador podrá estar alojado en el interior de una cesta colgada del gancho de la grúa, siempre que hayan sido instalados previamente dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas. ■ En caso de ser necesario circular por la cubierta, se usarán pasarelas de circulación, para evitar pisar directamente sobre los paneles.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se acumulará un número elevado de piezas sobre los andamios ni sobre las plataformas de trabajo, para evitar el vuelco o la caída de piezas. ■ En la cubierta, los materiales se acopiarán sobre elementos resistentes, alejados de los bordes del forjado.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, ya que compromete la estabilidad de los materiales transportados.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con las siliconas, las resinas y los productos especiales.





Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.







7.16. Montador de estructura metálica.

<p>Montador de estructura metálica.</p> <p>mo047 mo094</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos de preparación, aplomado y montaje de perfiles, chapas, placas y otros elementos metálicos para la construcción de estructuras metálicas mediante uniones soldadas o atornilladas. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de los elementos estructurales fijados provisionalmente.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los perfiles metálicos.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Para el atornillado de las piezas metálicas se utilizará atornillador eléctrico.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. El trabajador no llevará en los bolsillos elementos inflamables, tales como cerillas o mecheros, durante los trabajos de soldadura.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

7.17. Montador de prefabricados interiores.








<p>Montador de prefabricados interiores.</p> <p>mo053 mo100</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de ejecución de trasdosados y sistemas de entramados autoportantes de placas y paneles de cemento, yeso laminado, resinas termoendurecibles o maderas, mamparas de madera, metálicas o de PVC y soleras secas. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paneles prefabricados y de los perfiles metálicos.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para el corte de placas de yeso, se utilizarán cúters de seguridad con sistema automático de protección.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los paneles prefabricados se acopiarán sobre durmientes, con elementos antideslizamiento en la base y elementos antivuelco en la parte superior.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc010hj] Casco contra golpes. ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

7.18. Construcción de obra civil.

<p>Construcción de obra civil.</p> <p>mo041 mo087</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de ejecución de replanteo, demolición de pavimentos, nivelación y formación de pendientes, colocación de entibaciones, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas a colectores, cortes y ensamblajes de tubos, montaje de tubos en redes de saneamiento, compactado del terreno, colocación del mobiliario urbano, ejecución de firmes y obra civil complementaria. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán, horizontal y verticalmente, los huecos y desniveles existentes en el terreno.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma. ■ Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de los taludes. ■ Se prohibirá el paso de vehículos y personas en las proximidades del talud. ■ Las tierras, los materiales y los tubos no se acopiarán en los bordes del talud.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los betunes, los aglomerados asfálticos, las resinas y los adhesivos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. ■ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En los trabajos junto a vías de circulación, se exigirá la colocación de la señalización oportuna, el desvío parcial del tráfico y la presencia de trabajadores que dirijan las maniobras de la maquinaria y de los vehículos.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p>		

- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.

7.19. Pintor.

<p>Pintor.</p> <p>mo038 mo076</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de preparación, tratamiento y revestimiento de superficies o elementos constructivos con pintura, utilizando diversas técnicas y productos. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las pinturas o disolventes derramados en el suelo se eliminarán utilizando un material absorbente, antes de proceder a la limpieza de la superficie.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará el rodillo para pintar las zonas altas de los paramentos.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con las pinturas, los barnices, los disolventes y los pegamentos. ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los locales donde se almacenen los botes de pintura, estarán dotados de instalación eléctrica antideflagrante.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las pinturas, los barnices, los disolventes y los pegamentos se almacenarán en locales bien ventilados y protegidos del sol, señalizados, accesibles y dotados de un extintor. ■ Se comprobará que no se va a realizar ningún trabajo de soldadura en las proximidades durante las operaciones de pintura y barnizado.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. ■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de lijado, para extraer el polvo, como en las zonas de barnizado, para extraer los vapores. ■ El vertido de productos sobre soportes acuosos y sobre disolventes, se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras.








Equipos de protección individual (EPI):



- [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

7.20. Seguridad y Salud.

Seguridad y Salud. mo120		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje y desmontaje de los sistemas de protección colectiva, de las instalaciones provisionales de higiene y bienestar, de la señalización provisional de obras y de los andamios, y formación en materia de seguridad y salud. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán tropiezos y enganches con las redes de seguridad durante su montaje. ■ Los escombros no se acopiarán sobre los andamios ni sobre las plataformas de trabajo.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará apilar un número excesivo de barandillas.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos que por su peso lo requieran se montarán o desmontarán con ayuda de poleas o aparatos elevadores.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> ■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

7.21. Solador.

Solador. mo023 mo061		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de revestimiento de suelos y escaleras con piezas rígidas de terrazo, de material cerámico y de piedra natural. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará de espaldas a los huecos.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de recortes de baldosas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paramentos verticales y horizontales.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los soladores utilizarán rodilleras almohadilladas. ■ Se evitará realizar la mezcla de los productos de forma manual. ■ Se evitará manipular varias baldosas simultáneamente.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto directo de la piel con las colas, los adhesivos y los disolventes.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.

	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none">■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales cerámicos, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.■ Se evitará el uso de materiales en polvo, tales como cemento o aditivos, en zonas de fuertes corrientes de aire.■ El contenido de los envases con productos en polvo se verterá desde poca altura.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none">■ Los soldadores utilizarán la maza de goma para golpear las baldosas en su colocación, en lugar de utilizar las manos.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.■ [50epc010hj] Casco contra golpes.■ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

8. Unidades de obra

- A continuación se expone una relación, ordenada por capítulos, de cada una de las unidades de obra, en las que se analizan los riesgos laborales no evitables que no hemos podido eliminar, y que aparecen en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, describiéndose para cada una de ellas las medidas preventivas a adoptar y los sistemas de señalización y protección colectiva a utilizar para poder controlar los riesgos o reducirlos a un nivel aceptable, en caso de materializarse el accidente.
- A su vez, cada una de estas fichas recoge, a modo de resumen, la relación de maquinaria, andamiaje, pequeña maquinaria, equipo auxiliar y protección colectiva utilizados durante el desarrollo de los trabajos, y los oficios intervinientes, con indicación de la ficha correspondiente a cada uno de ellos.
- Los riesgos inherentes al uso de todos estos equipos (maquinaria, andamiajes, etc.) son los descritos en las fichas correspondientes, debiéndose tener en cuenta las medidas de prevención y protección que en ellas se indican, en todas las fases en las que se utilicen estos equipos. De este modo se pretende evitar repetir, en distintas fases, los mismos equipos con sus riesgos, puesto que los riesgos asociados a ellos ya han quedado reflejados con carácter general para su uso durante toda la obra en las fichas correspondientes.




■ Advertencia importante

- **Esta exhaustiva identificación de riesgos no se puede considerar una evaluación de riesgos ni una planificación de la prevención, simplemente representa una información que se pretende sea de gran utilidad para la posterior elaboración de los correspondientes Planes de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, documentos en los que se evaluarán, por parte de la empresa, las circunstancias reales de cada uno de los puestos de trabajo en función de los medios de los que se disponga.**
- **El Plan de Seguridad y Salud es el documento que, en construcción, contiene la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, siendo esencial para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el ESS, 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 una disminución de los niveles de protección previstos en el ESS.**


8.1. Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos.


ADE002	Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos.
---------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos.	<ul style="list-style-type: none"> - 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 y laterales a mano, con extracción de las tierras. - Carga a camión de los materiales excavados.

Fase de ejecución		Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM010
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM010
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005

Fase de ejecución	Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.
-------------------	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. 	



Fase de ejecución		Carga a camión de los materiales excavados.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	




8.2. Excavación de zanjas para instalaciones, con medios mecánicos.


ADE010	Excavación de zanjas para instalaciones, con medios mecánicos.
---------------	--



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de
	MAQUINARIA	


mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.	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.
-------------	--	--


Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará el borde de la excavación. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El interior de la excavación se mantendrá limpio. 	

Fase de ejecución		Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles. 	
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	

Fase de ejecución		Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Para pasar sobre una excavación abierta, no se saltará de un lado a otro de la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB040
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. 	




Fase de ejecución		Refinado de fondos con extracción de las tierras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se contará con la ayuda de otro operario en el exterior de la excavación que, en caso de emergencia, avisará al resto de trabajadores. Se colocarán escaleras de mano a lo largo del perímetro de la excavación, con una separación entre ellas no superior a 15 m. 	


Fase de ejecución		Carga a camión de los materiales excavados.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	


8.3. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.


ADL005b	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.
----------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos.	

Fase de ejecución		Replanteo en el terreno.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM010
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM010
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM005

	Afección causada por seres vivos.	<ul style="list-style-type: none"> Si se observara la presencia de insectos o roedores, se procederá a la desinsectación o desratización de la zona, mediante la aplicación de productos adecuados por parte de personas con la formación necesaria para ello. 	
---	-----------------------------------	---	--

Fase de ejecución		Remoción mecánica de los materiales de desbroce.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo. 	


Fase de ejecución		Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM005


Fase de ejecución		Carga a camión.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	


8.4. Encachado en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de gravas procedentes de cantera caliza, y compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado.

ANE010	Encachado en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de gravas procedentes de cantera caliza, y compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. - Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. - Humectación o desecación de cada tongada. - Compactación y nivelación.
	MAQUINARIA	
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos.	
mq02cia020j	Camión cisterna.	
mq02ron010a	Rodillo vibrante tándem autopropulsado.	

Fase de ejecución		Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las zonas donde vaya a depositarse el material estarán delimitadas y fuera de los lugares de paso. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM005

Fase de ejecución		Humectación o desecación de cada tongada.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> El camión cuba tendrá una salida de agua lateral, para evitar la necesidad de aproximarse a los bordes de los taludes. 	



Fase de ejecución		Compactación y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005


8.5. Solera de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual.


ANS010	Solera de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Curado del hormigón. - Replanteo de las juntas de retracción. - Corte del hormigón. - Limpieza final de las juntas de retracción.
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	
mq06cor020	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	

Fase de ejecución	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.
-------------------	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	

Fase de ejecución		Corte del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	


8.6. Arqueta sifónica, registrable, de obra de fábrica, con marco y tapa de fundición.


ASA010	Arqueta sifónica, registrable, de obra de fábrica, con marco y tapa de fundición.
---------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo.
----------------------------	---	--



EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.


- 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.
- Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.
- Colocación del codo de PVC.
- Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.
- Comprobación de su correcto funcionamiento.
- Realización de pruebas de servicio.


Fase de ejecución		Replanteo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	
---	---	---	--

Fase de ejecución		Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Durante su construcción, se protegerá con tapas provisionales. 	<ul style="list-style-type: none"> YCA020
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	


Fase de ejecución		Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	



Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	



8.7. Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con marco y tapa de fundición.


ASA010b ASA010c	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con marco y tapa de fundición.
----------------------------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - 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. - Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. - Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. - Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio.


Fase de ejecución		Replanteo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM005

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Durante su construcción, se protegerá con tapas provisionales. 	<ul style="list-style-type: none"> YCA020
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	


Fase de ejecución		Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	



8.8. Arqueta a pie de bajante, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.



ASA010d	Arqueta a pie de bajante, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.
----------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - 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 y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. - Colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. - Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio.
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	


Fase de ejecución		Replanteo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005


Fase de ejecución	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Durante su construcción, se protegerá con tapas provisionales. 	<ul style="list-style-type: none"> YCA020
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución		Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	



8.9. Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón.

ASA012	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Vertido y compactación del
	EQUIPOS AUXILIARES	

au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	hormigón en formación de solera. - Colocación de la arqueta prefabricada. - Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. - Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. - Colocación de la tapa y los accesorios. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio.
------------	----------------------------------	---

Fase de ejecución		Replanteo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución	Realización de pruebas de servicio.
-------------------	-------------------------------------


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	


8.10. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.


ASB010	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.
---------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	- Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. - Rotura del pavimento con compresor. - 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.
mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico.	
mq05mai030	Martillo neumático.	
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos.	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	


Fase de ejecución	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.
-------------------	---



Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	


Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	


Fase de ejecución		Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello. 	

	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso. Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	
---	--------------------------------	--	--

Fase de ejecución		Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB060


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización


	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	
---	--------	---	--


8.11. Colector enterrado de saneamiento, con arquetas, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.



ASC010 ASC010b ASC010c ASC010d ASC010e ASC010f	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.
---	---



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - 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, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. - Ejecución del relleno envolvente. - Realización de pruebas de servicio.
	MAQUINARIA	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal.	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	
mq02cia020j	Camión cisterna.	


Fase de ejecución		Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	


Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso. Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	


Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB060

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.12. Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.

CRL010	Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de toques y/o formación de maestras. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase del hormigón.
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	


8.13. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.

CSZ010 CSZ010b	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.
---------------------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase de cimientos. – Curado del hormigón.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	
op00ata010	Atadora de ferralla.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	

Fase de ejecución		Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Las esperas de armadura, situadas en zonas de presencia de personal, se deberán proteger con tapones protectores tipo seta. 	<ul style="list-style-type: none"> YCJ010

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	

8.14. Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

EAS005 EAS005b	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.
---------------------------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Limpieza y preparación del plano de apoyo.
	MAQUINARIA	

mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y marcado de los ejes. - Colocación y fijación provisional de la placa. - Aplomado y nivelación.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	

8.15. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.


EAS010 EAS010b	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.
---------------------------------	---




FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - 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.
	MAQUINARIA	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00lla010	Llave de impacto.	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCL152

Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional del pilar.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trepará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. ■ Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante codales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado. 	
---	--------------------------------	---	--


Fase de ejecución		Ejecución de las uniones soldadas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> YCT040
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> YCT040




8.16. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.




EAT030b	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.
----------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo de las correas sobre las cerchas.
	MAQUINARIA	

mq08sol010	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	– Presentación de las correas sobre las cerchas. – Aplomado y nivelación definitivos. – Ejecución de las uniones soldadas.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> YCL152


Fase de ejecución		Presentación de las correas sobre las cerchas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	





Fase de ejecución		Ejecución de las uniones soldadas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. ■ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	■ YCT040
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	■ YCT040



8.17. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.


EAV010	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.
---------------	--



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	- 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.
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	


Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> YCL152

Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional de la viga.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se trepará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. El trabajador no caminará por las vigas cuando éstas estén suspendidas por la grúa. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	

	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante cordales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado. 	


Fase de ejecución		Ejecución de las uniones soldadas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> YCT040




	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> YCT040
---	-----------	--	--

8.18. Muro de carga de fábrica armada de ladrillo cerámico perforado, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel, reforzado con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi.

FEA010	Muro de carga de fábrica armada de ladrillo cerámico perforado, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel, reforzado con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Limpieza y preparación de la superficie soporte. - Replanteo, planta a planta. - Colocación y aplomado de miras de referencia. - Tendido de hilos entre miras. - Colocación de plomos fijos en las aristas. - Colocación de las piezas por hiladas a nivel. - Colocación de las armaduras de tendel prefabricadas entre hiladas. - Limpieza.
	MAQUINARIA	
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00amo010	Amoladora o radial.	


Fase de ejecución		Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se recibirá el material desde el borde de huecos sin protección. 	

	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> El material cerámico se acopiará de forma ordenada y fuera de los lugares de paso. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se levantarán elementos de fábrica con viento fuerte ni con lluvia. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas. 	

8.19. Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado.

FIF010	Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo de los paneles. – Colocación y fijación de los paneles. – Remates.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ciz010	Cizalla.	
op00roe010	Roedora.	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	


Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> YSB050



8.20. Fachada de paneles sándwich aislantes, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado y alma aislante de poliuretano, fijados mecánicamente a una estructura portante o auxiliar.

FLA030	Fachada de paneles sándwich aislantes, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado y alma aislante de poliuretano, fijados mecánicamente a una estructura portante o auxiliar.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo de los paneles. - Corte, preparación y colocación de los paneles. - Sellado de juntas. - Fijación mecánica de los paneles.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ciz010	Cizalla.	
op00roe010	Roedora.	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> YSB050

Fase de ejecución		Corte, preparación y colocación de los paneles.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

Fase de ejecución		Fijación mecánica de los paneles.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá una pasarela de circulación escalonada que absorba de manera segura la pendiente que se haya de salvar. 	<ul style="list-style-type: none"> YCN020
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los tablonos de reparto se acopiarán con cuñas que absorban la pendiente. 	

8.21. Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

GTA020	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
---------------	--



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.
mq04cab010c	Camión basculante.	

8.22. Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.

HYA010	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		– Trabajos de apertura y

	MAQUINARIA	tapado de rozas. – Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. – Colocación de pasamuros. – Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. – Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
mq05per010	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00roz010	Rozadora.	
op00ato010	Atornillador.	



Fase de ejecución		Trabajos de apertura y tapado de rozas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de otros trabajadores en la zona de trabajo donde se genere un ambiente polvoriento. 	

8.23. Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación eléctrica.

HYA010b	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación eléctrica.
----------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Trabajos de apertura y tapado de rozas. – Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. – Colocación de pasamuros. – Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados.
	MAQUINARIA	
mq05per010	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00roz010	Rozadora.	

op00ato010	Atornillador.	- Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
------------	---------------	--


Fase de ejecución		Trabajos de apertura y tapado de rozas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de otros trabajadores en la zona de trabajo donde se genere un ambiente polvoriento. 	

8.24. Caldera para la combustión de pellets.

ICQ015 ICQ015b	Caldera para la combustión de pellets.
-------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Presentación de los elementos. - Montaje de la caldera y sus accesorios. - Conexión con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. - Puesta en marcha.
----------------------------	---	--


Fase de ejecución		Montaje de la caldera y sus accesorios.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La caldera se instalará en locales ventilados. 	
---	-----------	--	--

8.25. Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

ICS010	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. - Colocación del aislamiento. - Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.26. Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

IEC010	Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. - Fijación. - Colocación de tubos y piezas especiales. - Conexionado.
----------------------------	---	--

8.27. Cable unipolar de cobre RZ1-K (AS).

IEH012 IEH012b IEH012c IEH012d IEH012e IEH012f IEH012g IEH012h IEH012i IEH012j IEH012k IEH012l	Cable unipolar de cobre RZ1-K (AS).	
---	-------------------------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Tendido del cable. - Conexionado. - Comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	---

8.28. Cable multipolar de cobre RZ1-K (AS).

IEH012m IEH012n IEH012o IEH012p IEH012q IEH012r	Cable multipolar de cobre RZ1-K (AS).	
--	---------------------------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Tendido del cable. - Conexionado. - Comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	---

8.29. Cable multipolar de cobre RV-K.

IEH012s	Cable multipolar de cobre RV-K.
----------------	---------------------------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Tendido del cable. - Conexionado. - Comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	---

8.30. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo y 2 picas.

IEP010b	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo y 2 picas.
----------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Conexionado del electrodo y la línea de enlace. - Montaje del punto de puesta a tierra. - Trazado de la línea principal de tierra. - Sujeción. - Trazado de derivaciones de tierra. - Conexionado de las derivaciones. - Conexión a masa de la red. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	--

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	
---	--------	---	--

8.31. Interruptor automático magnético, modular.

IEX052 IEX052b IEX052c IEX052d IEX052e IEX052f IEX052g	Interruptor automático magnético, modular.
--	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Montaje y conexionado del elemento.
----------------------------	---	---

8.32. Interruptor diferencial modular, instantáneo.

IEX060 IEX060b IEX060c	Interruptor diferencial modular, instantáneo.
------------------------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Montaje y conexionado del elemento.
----------------------------	---	---

8.33. Interruptor diferencial modular, selectivo.


IEX060d	Interruptor diferencial modular, selectivo.
---------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Montaje y conexionado del elemento.
----------------------------	---	---


8.34. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno (PE).


IFA005	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno (PE).
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. - Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. - Vertido de la arena en el fondo de la zanja. - Colocación de la tubería. - Ejecución del relleno envolvente. - Realización de pruebas de servicio.
	MAQUINARIA	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	


Fase de ejecución		Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos. 	
---	-----------------------------------	---	--

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	


Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB060

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.35. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X).

IFB005 IFB005c IFB005d IFB005e	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X).
---	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo y trazado. - Colocación y fijación de tubo y accesorios. - Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.36. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), serie 3,2.

IFB005b	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), serie 3,2.
----------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado. – Colocación y fijación de tubo y accesorios. – Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.37. Contador de agua.

IFC090	Contador de agua.
---------------	-------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación. – Conexionado.
----------------------------	---	---

8.38. Conjunto de llaves de paso.


IFI007	Conjunto de llaves de paso.
---------------	-----------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Conexión de las válvulas a los tubos. – Comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	--

8.39. Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha de obra, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.

IFI011	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha de obra, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación de tuberías y llaves. – Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.40. Grifo.

IFW030	Grifo.
---------------	--------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación.- Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	---

8.41. Válvula de retención.

IFW040 IFW040b	Válvula de retención.
---------------------------------	-----------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación.- Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	---

8.42. Luminaria para industria. Instalación suspendida.

III070 III070b	Luminaria para industria. Instalación suspendida.
---------------------------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	--

8.43. Luminaria tipo Downlight. Instalación empotrada.

III100 III100b	Luminaria tipo Downlight. Instalación empotrada.
---------------------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	--

8.44. Luminaria de exterior. Instalación empotrada en techo.


IIX005	Luminaria de exterior. Instalación empotrada en techo.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	--

8.45. Central de detección automática de incendios, convencional.

IOD001	Central de detección automática de incendios, convencional.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Fijación al paramento. - Colocación de las baterías. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. 	

8.46. Pulsador de alarma convencional de rearme manual.

IOD004	Pulsador de alarma convencional de rearme manual.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Fijación al paramento.- Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	---

8.47. Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente.

IOS010	Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Fijación al paramento.
----------------------------	---	--

8.48. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada.

IOX010	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación y fijación del soporte.- Colocación del extintor.
----------------------------	---	---

8.49. Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.



ISB011	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.
---------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo del recorrido de la
----------------------------	---	--

PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.
op00mar010	Martillo.
op00tal010	Taladro.

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.

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.50. Canalón visto de PVC de piezas preformadas.

ISC010	Canalón visto de PVC de piezas preformadas.
---------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
----------------------------	---	--

8.51. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.

ISD004	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. - Presentación de tubos. - Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	



Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización


	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	
---	--------	---	--

8.52. Colector suspendido de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.

ISS010 ISS010b ISS010c ISS010d	Colector suspendido de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.
---	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. - Presentación en seco de los tubos. - Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.53. Rejilla para interiores.

IVN023	Rejilla para interiores.
---------------	--------------------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación.
----------------------------	---	--


8.54. Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas practicables, con apertura hacia el exterior.

LCL060	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas practicables, con apertura hacia el exterior.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Ajuste final de las hojas. - Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. - Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	

Fase de ejecución	Ajuste final de las hojas.
-------------------	----------------------------

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de las hojas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.55. Ventanal fijo de aluminio, gama básica.

LCL060b	Ventanal fijo de aluminio, gama básica.
----------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	


8.56. Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior.

LCL060c	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior.
----------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Ajuste final de las hojas. – Sellado perimetral de la junta
	PEQUEÑA MAQUINARIA	

op00ato010	Atornillador.	entre la carpintería exterior y el paramento. – Realización de pruebas de servicio.
------------	---------------	--


Fase de ejecución		Ajuste final de las hojas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	■ El cuelgue de las hojas se realizará por, al menos, dos operarios.	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.	


8.57. Puerta metálica de entrada a vivienda de una hoja.

LEA010 LEA010b	Puerta metálica de entrada a vivienda de una hoja.
---------------------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Colocación del premarco. – Colocación de la puerta. – Ajuste final de la hoja. – Sellado de juntas perimetrales. – Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	

Fase de ejecución		Colocación del premarco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que, en fase de presentación, el premarco permanece perfectamente acuñado y apuntalado. 	

Fase de ejecución		Ajuste final de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.58. Puerta industrial apilable de apertura rápida, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.


LIC010	Puerta industrial apilable de apertura rápida, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y preparación de la superficie soporte. - Replanteo. - Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. - Montaje de la puerta. - Instalación de los mecanismos. - Conexionado eléctrico. - Ajuste y fijación de la puerta. - Puesta en marcha.
----------------------------	---	--

8.59. Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado.

LIF010	Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Colocación y fijación de la puerta al paramento.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSB050

8.60. Puerta seccional industrial, formada por panel sándwich de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano.


LIM010	Puerta seccional industrial, formada por panel sándwich de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y preparación de la superficie soporte. - Replanteo. - Montaje de la puerta. - Instalación de los mecanismos. - Conexionado eléctrico. - Ajuste y fijación de la puerta. - Puesta en marcha.
----------------------------	---	--



8.61. Puerta interior abatible, de acero galvanizado, de una hoja.


LPA010	Puerta interior abatible, de acero galvanizado, de una hoja.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. - Fijación del marco al paramento. - Colocación de la hoja. - Colocación de herrajes de cierre y accesorios. - Ajuste final. - Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	

Fase de ejecución		Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que, en fase de presentación, el cerco permanece perfectamente acuñado y apuntalado. 	


Fase de ejecución	Fijación del marco al paramento.
-------------------	----------------------------------

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de la carpintería, se protegerán con resguardos de material esponjoso. 	

Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Ajuste final.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de las hojas se realizará por, al menos, dos operarios. 	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	
---	--------	---	--



8.62. Puerta interior abatible, de acero galvanizado, de dos hojas.


LPA010b	Puerta interior abatible, de acero galvanizado, de dos hojas.
----------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	<ul style="list-style-type: none"> - Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. - Fijación del marco al paramento. - Colocación de la hoja. - Colocación de herrajes de cierre y accesorios. - Ajuste final. - Realización de pruebas de servicio.


Fase de ejecución		Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que, en fase de presentación, el cerco permanece perfectamente acuñado y apuntalado. 	

Fase de ejecución		Fijación del marco al paramento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de la carpintería, se protegerán con resguardos de material esponjoso. 	

Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	


Fase de ejecución		Ajuste final.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de las hojas se realizará por, al menos, dos operarios. 	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

8.63. Doble acristalamiento estándar, con calzos y sellado continuo.

LVC010	Doble acristalamiento estándar, con calzos y sellado continuo.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. - Sellado final de estanqueidad. - Señalización de las hojas.
----------------------------	---	--


Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las vías de circulación para el transporte de las planchas de vidrio estarán libres de cables, mangueras y acopios de otros materiales que puedan causar accidentes. 	


Fase de ejecución		Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de fragmentos de vidrio desprendidos. 	<ul style="list-style-type: none"> YSB050

8.64. Luna de vidrio simple.

LVP010	Luna de vidrio simple.
---------------	------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. - Sellado final de estanqueidad. - Señalización de las hojas.
----------------------------	---	--


Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las vías de circulación para el transporte de las planchas de vidrio estarán libres de cables, mangueras y acopios de otros materiales que puedan causar accidentes. 	

Fase de ejecución		Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de fragmentos de vidrio desprendidos. 	<ul style="list-style-type: none"> YSB050

8.65. Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno.

NAK010	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y preparación de la superficie soporte. - Replanteo y corte del aislamiento. - Colocación del aislamiento sobre el terreno. - Colocación del film de polietileno. - Sellado de juntas del film de polietileno.
----------------------------	---	--


Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	



8.66. Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, simplemente apoyado.

NAP010 NAP010b NAP010c	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, simplemente apoyado.
---	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y corte del aislamiento. - Colocación del aislamiento. - Resolución de puntos singulares. - Sellado de juntas y uniones.
----------------------------	---	--

Fase de ejecución	Replanteo y corte del aislamiento.
-------------------	------------------------------------

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	





Fase de ejecución		Colocación del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de lámpara portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> YCS010

8.67. Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, de poliuretano, fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%.


QUM020	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, de poliuretano, fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%.
---------------	--



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Limpieza de la superficie soporte. - Replanteo de los paneles por faldón.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ciz010	Cizalla.	

op00roe010	Roedora.	<ul style="list-style-type: none"> - Corte, preparación y colocación de los paneles. - Fijación mecánica de los paneles. - Sellado de juntas. - Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.
------------	----------	--

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se recibirá el material desde el borde de huecos sin protección. ■ Se dispondrá de línea de anclaje, unida a dos puntos seguros instalados en la cumbrera o en las limatesas. ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 40 km/h. ■ El acceso a la cubierta se realizará con andamios, plataformas elevadoras o escaleras de mano a través de los huecos previstos en el forjado, que tendrán unas dimensiones mínimas de 50x70 cm. 	■ YCL160
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales se acopiarán de forma adecuada sobre tablonos de reparto, alejados del borde de la cubierta, para evitar sobrecargas. 	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la cubierta. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	

Fase de ejecución	Corte, preparación y colocación de los paneles.
-------------------	---

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	




Fase de ejecución		Fijación mecánica de los paneles.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá una pasarela de circulación escalonada que absorba de manera segura la pendiente que se haya de salvar. 	<ul style="list-style-type: none"> YCN020
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los tabloneros de reparto se acopiarán con cuñas que absorban la pendiente. 	

8.68. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento exterior.

RFP010	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento exterior.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. – Preparación de la mezcla. – Aplicación de una mano de fondo. – Aplicación de dos manos de acabado.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal020	Taladro con batidora.	


Durante todas las fases de ejecución.


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. ■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de los andamios. 	■ YSB135
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	


8.69. Capa fina de pasta niveladora de suelos, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil.

RSA020	Capa fina de pasta niveladora de suelos, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo y marcado de niveles de acabado. - Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. - Aplicación de la imprimación. - Amasado con batidor eléctrico. - Vertido y extendido de la mezcla. - Curado del mortero.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal020	Taladro con batidora.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010 ■ YSB050


Fase de ejecución		Amasado con batidor eléctrico.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	


Fase de ejecución		Vertido y extendido de la mezcla.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

8.70. Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, tipo L.




RSG010	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, tipo L.
---------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Limpieza y comprobación de la superficie soporte. - Replanteo de los niveles de acabado. - Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. - Aplicación del adhesivo. - Colocación de las baldosas a punta de paleta. - Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. - Rejuntado. - Eliminación y limpieza del material sobrante. - Limpieza final del pavimento.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00sie030	Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.	
op00amo010	Amoladora o radial.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010 ■ YSB050

Fase de ejecución		Aplicación del adhesivo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto directo de la piel con los adhesivos. 	

Fase de ejecución	Colocación de las baldosas a punta de paleta.
-------------------	---

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. 	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas recién cortadas. 	




Fase de ejecución		Eliminación y limpieza del material sobrante.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. 	


8.71. Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados, situado a una altura mayor o igual a 4 m, de paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, con perfilería vista.

RTG010	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados, situado a una altura mayor o igual a 4 m, de paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, con perfilería vista.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo de los ejes de la estructura metálica. - Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. - Nivelación y suspensión de
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ciz010	Cizalla.	
op00roe010	Roedora.	

op00ato010	Atornillador.	los perfiles primarios de la estructura. – Corte de los paneles. – Colocación de los paneles. – Resolución de encuentros y puntos singulares.
op00tal010	Taladro.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se intentará colocar la carpintería exterior con su acristalamiento antes de iniciar los trabajos de falsos techos. Si no es posible, se dispondrá de protección de hueco. ■ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles. ■ En trabajos en balcones y terrazas, se dispondrá una red vertical de protección. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCK020 ■ YCK010
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. ■ Se dispondrá de lámpara portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente. 	

Fase de ejecución		Corte de los paneles.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

8.72. Plato de ducha de porcelana sanitaria.

SAD015	Plato de ducha de porcelana sanitaria.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.

8.73. Inodoro con tanque bajo, de acero inoxidable.

SAI001	Inodoro con tanque bajo, de acero inoxidable.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	- 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.
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	

8.74. Lavabo sobre encimera.

SAL005	Lavabo sobre encimera.
---------------	------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
----------------------------	---	---

8.75. Lavamanos mural.

SAM033	Lavamanos mural.
---------------	------------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal010	Taladro.	
op00mar010	Martillo.	
op00ato010	Atornillador.	

8.76. Urinario, con grifería temporizada.

SAU001	Urinario, con grifería temporizada.
---------------	-------------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del aparato. – Montaje del desagüe. – Conexión a la red de evacuación.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	

op00tal010	Taladro.	<ul style="list-style-type: none"> - Montaje de la grifería. - Conexión a la red de agua fría. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Sellado de juntas.
------------	----------	---

Fase de ejecución		Montaje de la grifería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

8.77. Fregadero de acero inoxidable, con grifería gama básica.

SCF010	Fregadero de acero inoxidable, con grifería gama básica.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal010	Taladro.	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. - Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. - Nivelación, aplomado y colocación del aparato. - Conexión a la red de evacuación. - Montaje de la grifería. - Conexión a las redes de agua fría y caliente. - Montaje de accesorios y complementos. - Sellado de juntas. - Comprobación de su correcto funcionamiento.
op00ato010	Atornillador.	

8.78. Grifería monomando.

SGD020	Grifería monomando.
---------------	---------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Colocación.- Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	--

8.79. Grifería monomando.

SGF020	Grifería monomando.
---------------	---------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación.- Conexionado.- Comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	--

8.80. Grifería monomando para lavabo.

SGL020	Grifería monomando para lavabo.
---------------	---------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Colocación.- Conexionado.- Comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	--

8.81. Rótulo con soporte de aluminio dorado para señalización de planta.

SIR010	Rótulo con soporte de aluminio dorado para señalización de planta.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

8.82. Secador de manos.

SMB010	Secador de manos.
---------------	-------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación. – Conexión a la red eléctrica. – Comprobación de su correcto funcionamiento.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

8.83. Dosificador mural de jabón líquido.

SMD010	Dosificador mural de jabón líquido.
---------------	-------------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

8.84. Lavaojos de emergencia, con pedestal.

SMJ010	Lavaojos de emergencia, con pedestal.
---------------	---------------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. - Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. - Nivelación, aplomado y colocación del aparato. - Conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

8.85. Fuente de agua, mural.


SMK010	Fuente de agua, mural.
---------------	------------------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. - Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. - Nivelación, aplomado y colocación del aparato. - Conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	


8.86. Plantación de Jacaranda, en hoyo realizado con medios mecánicos.

UJP010	Plantación de Jacaranda, en hoyo realizado con medios mecánicos.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. - Abonado del terreno. - Plantación. - Colocación de tutor. - Primer riego.
	MAQUINARIA	
mq01exn020a	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal.	



Fase de ejecución		Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	

Fase de ejecución		Abonado del terreno.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante para la manipulación de abonos. Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo. 	

Fase de ejecución		Plantación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Los cepellones y contenedores no se moverán directamente con las manos, sino utilizando pértigas u otras herramientas similares. 	

Fase de ejecución		Colocación de tutor.	
-------------------	--	----------------------	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el proceso de tutorado se prestará atención a los golpes en las manos con el mazo. 	

Fase de ejecución		Primer riego.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará caminar hacia atrás mientras se arrastra la manguera. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El arrastre de tramos largos de mangueras rígidas se realizará por, al menos, dos operarios. ■ Se vaciará la manguera antes de doblarla. 	

8.87. Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, con bastidor de perfil hueco de acero y postes de tubo rectangular de acero.


UVT020	Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, con bastidor de perfil hueco de acero y postes de tubo rectangular de acero.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	- Replanteo. - Apertura de huecos para colocación de los postes. - Colocación de los postes. - Vertido del mortero. - Aplomado y alineación de los postes. - Colocación de los paneles de malla.
op00tal010	Taladro.	
op00ato010	Atornillador.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	


8.88. Pavimento continuo, con juntas, realizado con hormigón Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con abujardado mecánico de la superficie y posterior aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM".

UXC030	Pavimento continuo, con juntas, realizado con hormigón Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con abujardado mecánico de la superficie y posterior aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM".
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. - Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. - Colocación de encofrados. - Tendido de niveles. - Riego de la superficie base. - Vertido y compactación del hormigón. - Nivelado y fratasado manual del hormigón. - Curado del hormigón. - Abujardado mecánico de la superficie. - Retirada de encofrados. - Limpieza de la superficie de hormigón, mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión. - Aplicación de la resina de acabado.
mq08lch040	Hidrolimpiadora a presión.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM006

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Aplicación de la resina de acabado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de resinas. 	

DOCUMENTO II. PLANOS

ÍNDICE DOCUMENTO II. PLANOS

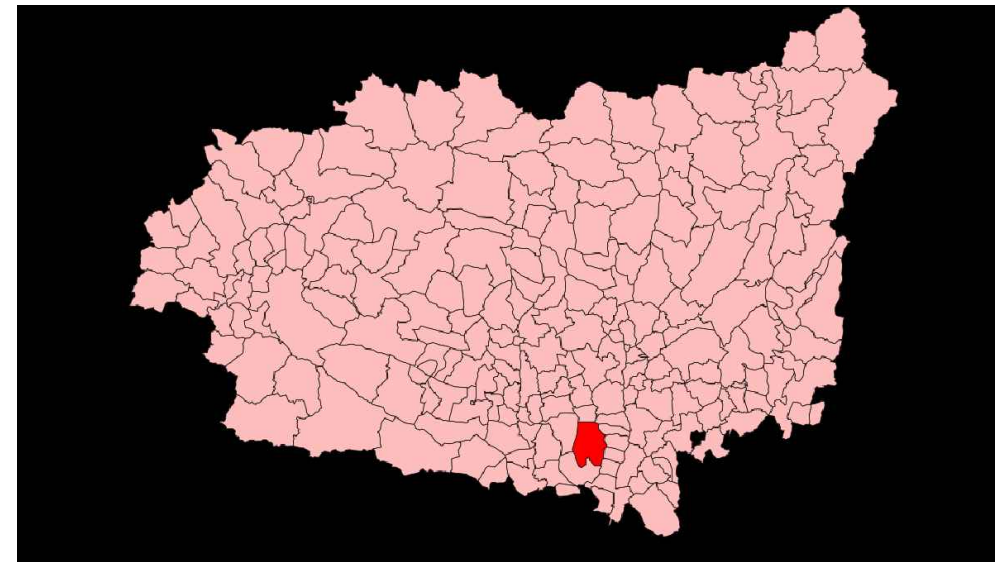
- Plano nº1. Localización y situación
- Plano nº2. Emplazamiento y accesos
- Plano nº3. Replanteo
- Plano nº4. Urbanización
- Plano nº5. Diseño en planta: Cotas y superficies
- Plano nº6. Diseño en planta: Maquinaria
- Plano nº7. Flujo del proceso
- Plano nº 8. Alzados generales
- Plano nº 10. Cimentación
- Plano nº 11. Pórticos
- Plano nº 12. Cubierta
- Plano nº 13. Instalación de aire comprimido
- Plano nº 14. Instalación de calefacción
- Plano nº 15. Instalación de fontanería
- Plano nº 16. Instalación de saneamiento
- Plano nº 17. Instalación de protección contra incendios
- Plano nº 18. Instalación de iluminación
- Plano nº 19. Instalación de electricidad
- Plano nº 20. Esquema unifilar



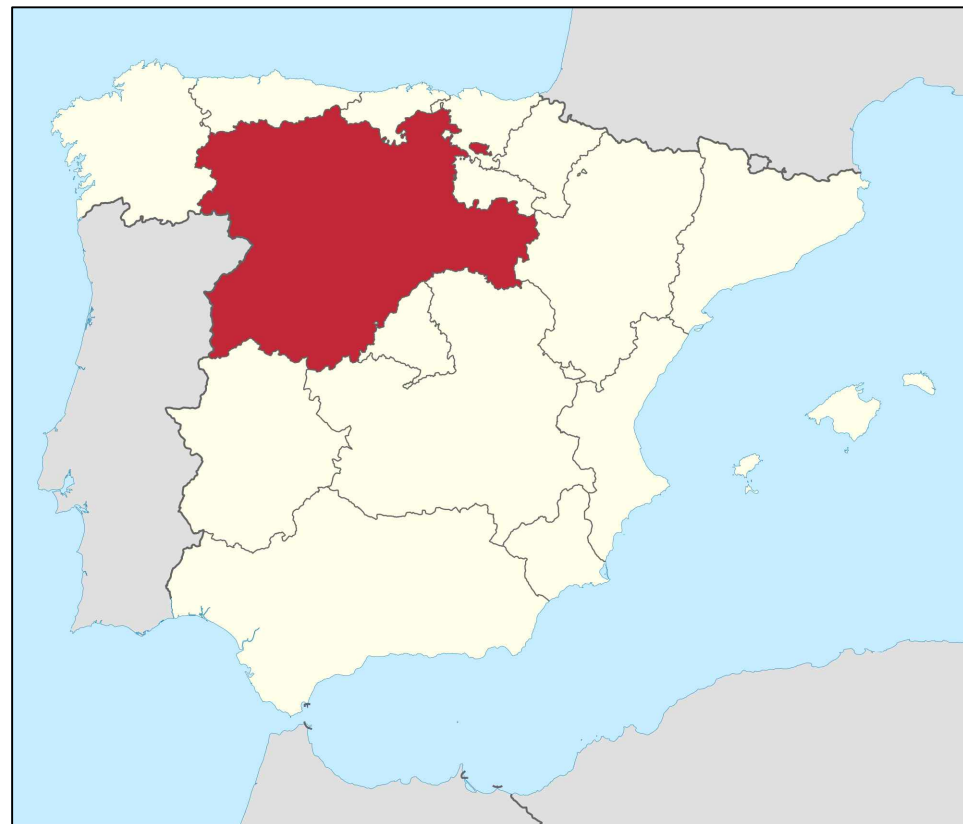
Localización de España en Europa





Localización de la provincia de León en Castilla y León

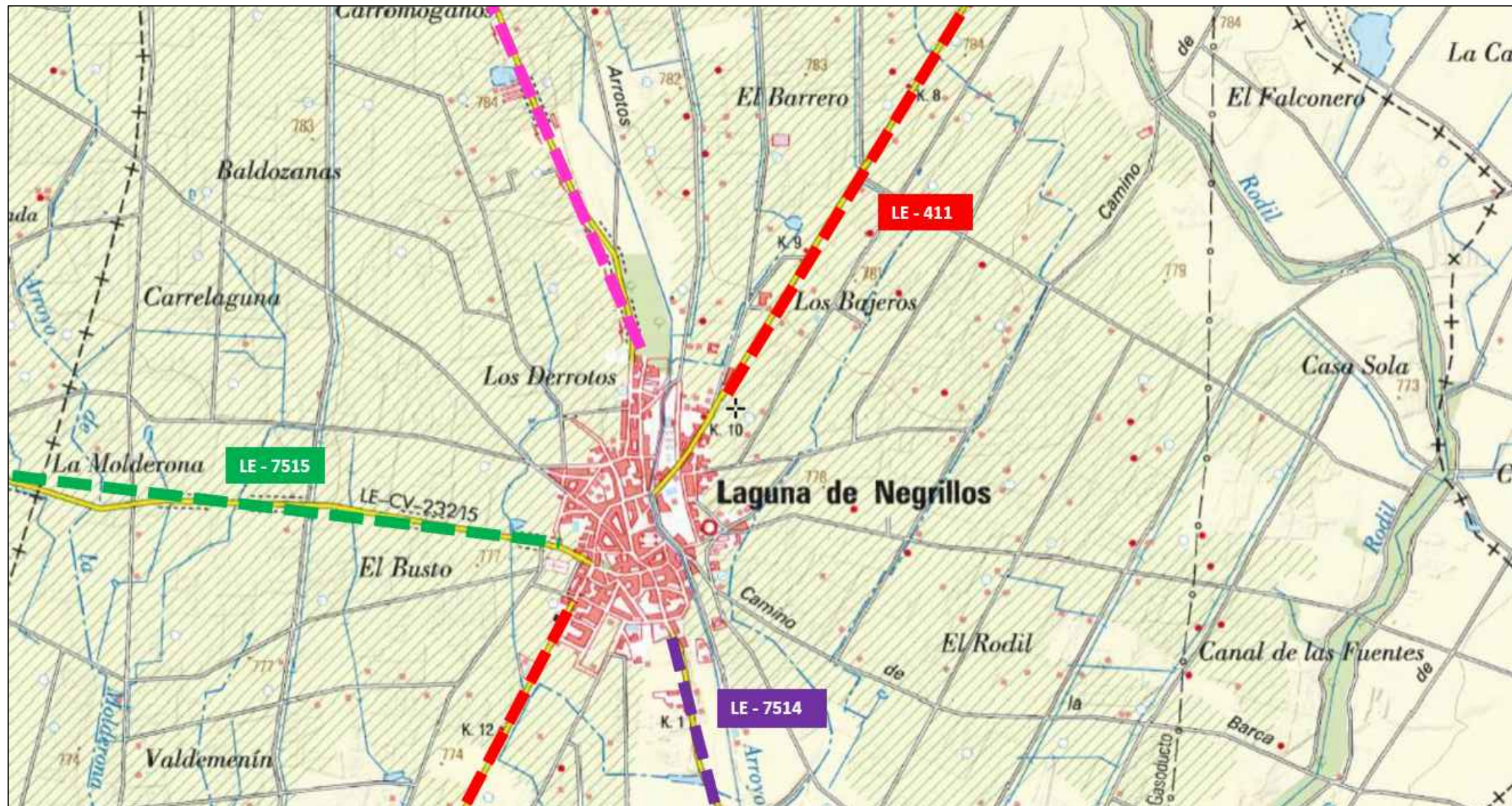


Localización del municipio en León

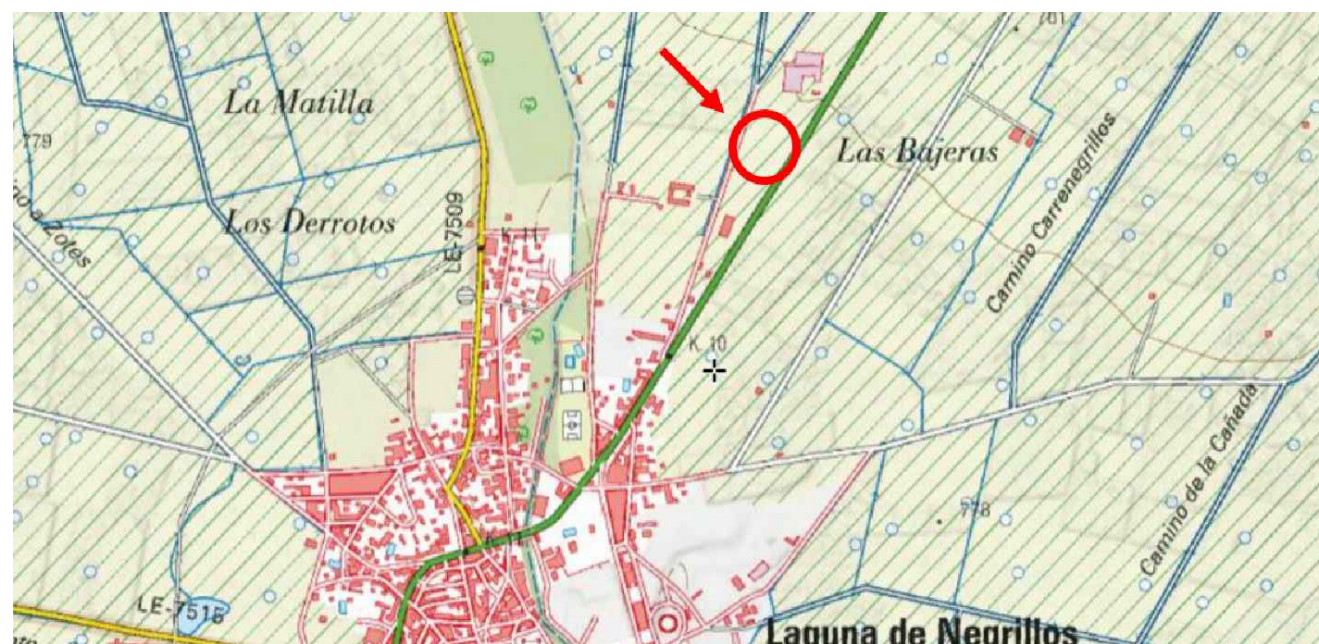


Localización de Castilla y León es España

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESOS MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
D. Felix Paniagua Baza PROMOTOR _____		VARIAS ESCALA _____	1 Nº PLANO _____
Localización y situación TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Lorena Paniagua González	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: 10 de diciembre del 2021	
		FIRMA _____	

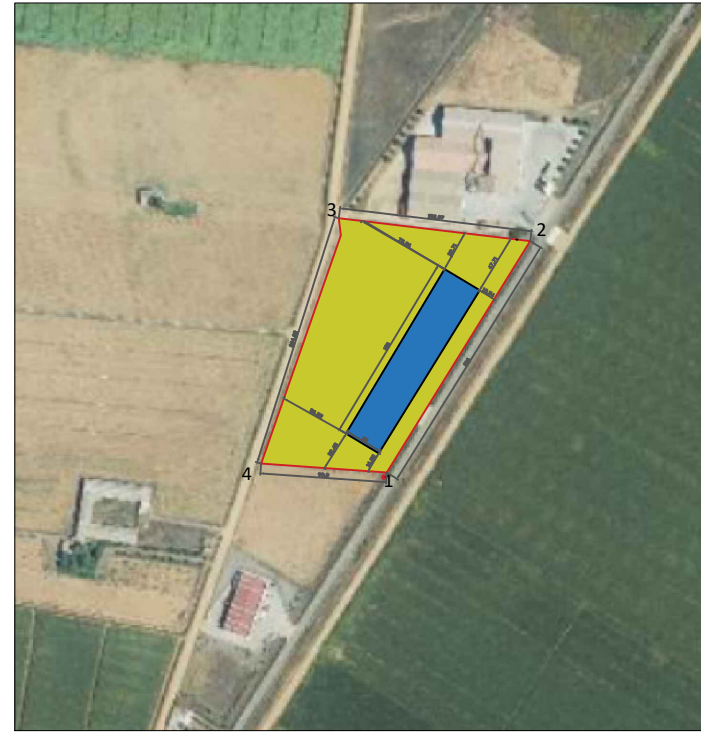


Accesos al municipio de Laguna de Negrillos



Emplazamiento de la parcela nº 4 Y 5 del Polígono 404

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
D. Felix Paniagua Baza		S/E	2
PROMOTOR _____		ESCALA _____	Nº PLANO _____
Emplazamiento y accesos		ALUMNO/A: Lorena Paniagua González	
TÍTULO DEL PLANO _____		FECHA: 22 de noviembre de 2021	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		FIRMA _____	
TITULACIÓN _____			



COORDENADAS DE LOS VERTICES DE LA PARCELA		
PUNTOS	X	Y
1	281090,60	4680697,76
2	281198,92	4680874,68
3	281063,11	4680890,50
4	280995,73	4680713,69



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO
MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

D. Felix Paniagua Baza

PROMOTOR _____

1/2500
1/6000

ESCALA _____

3

Nº PLANO _____

Replanteo

TÍTULO DEL PLANO _____

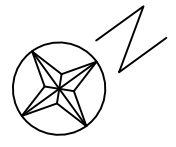
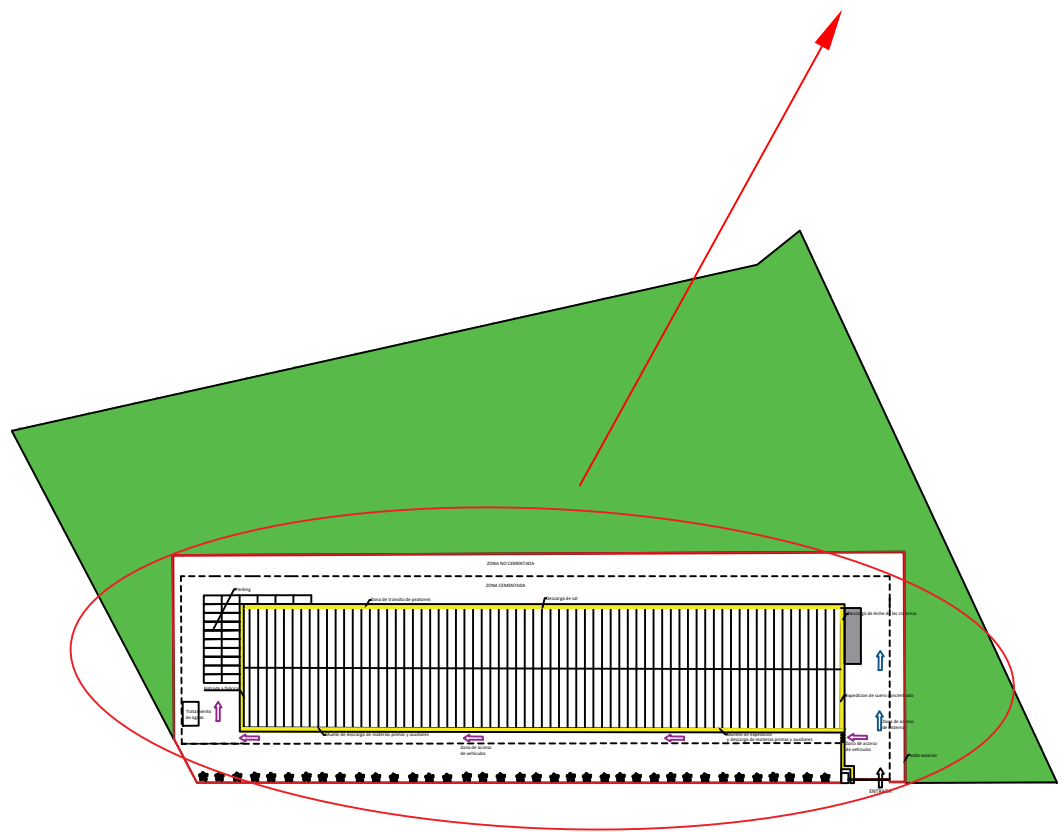
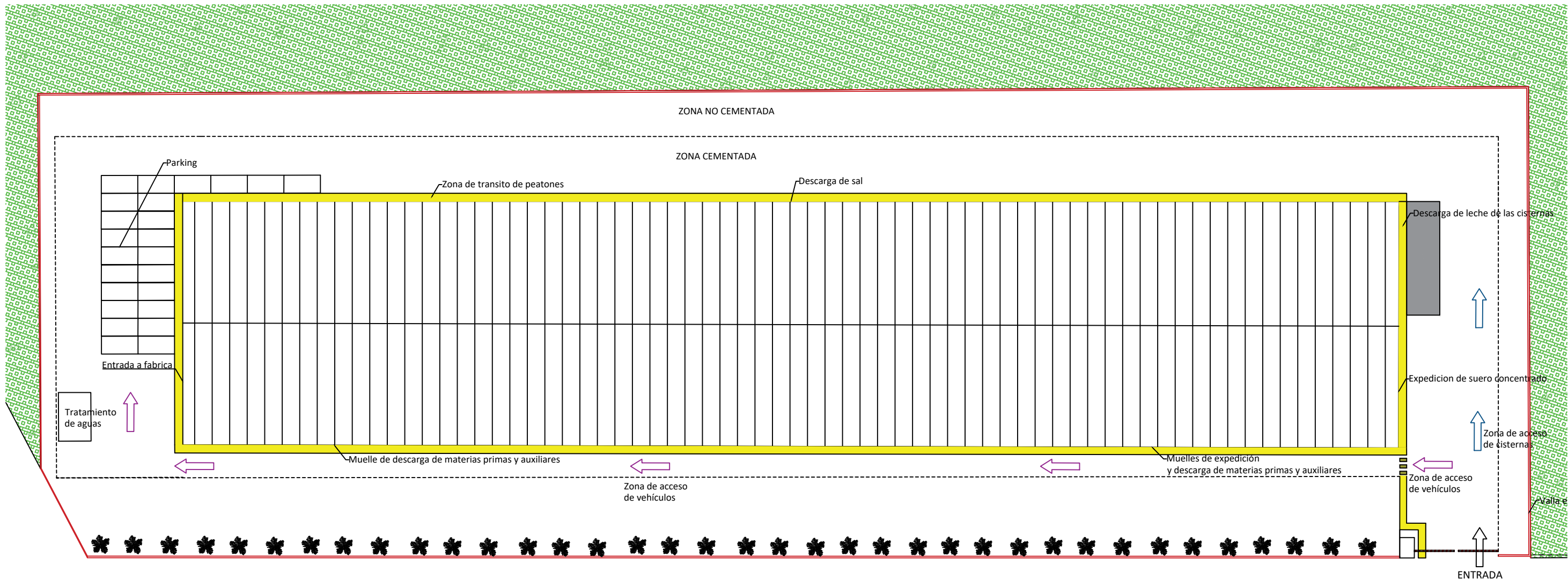
ALUMNO/A: **Lorena Paniagua González**


Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

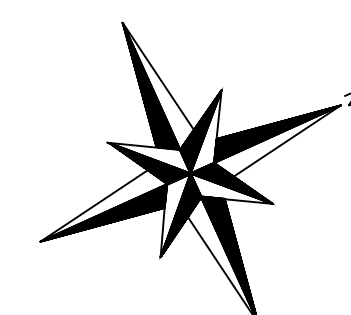
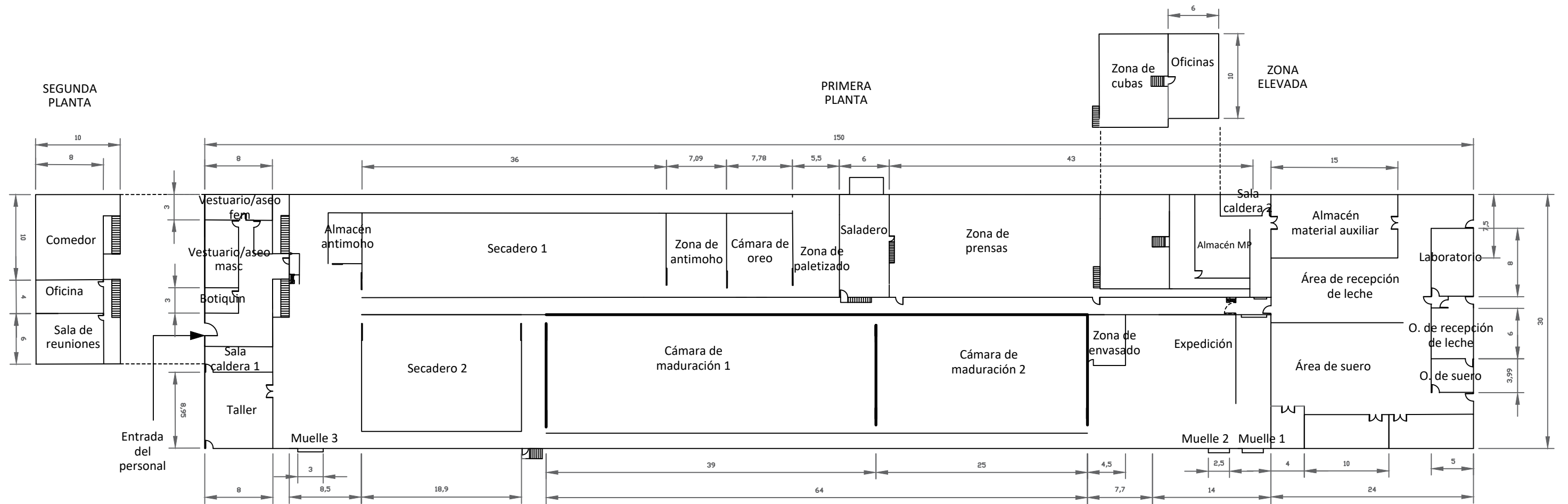
TITULACIÓN _____

FECHA: **12 de enero del 2022**

FIRMA _____



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)				
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)				
TÍTULO DEL PROYECTO _____				
PROMOTOR D. Felix Paniagua Baza		ESCALA 1/500	N° PLANO 4	
TÍTULO DEL PLANO Urbanización			ALUMNO/A: Lorena Paniagua González	
TITULACIÓN Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias			FECHA: 2 de diciembre de 2021	
FIRMA _____			FIRMA _____	



Area	Superficie mínima necesaria	Superficie de diseño
Zona de servicios y vestuarios	50,00	56
Zona de gestión y oficinas	70	80
Zona de comedor	70,00	80
Zona de recepción de leche y concentración de suero	399,32	527
Zona de producción	460,96	480
Saladero	55,42	71,7
Paletizado	58,29	66
Camara de oreo	71,37	77
Zona de antimoho	63,2	70,7
Camaras de secadero	606,95	608,93
Camaras de maduración	882,1	896
Zona de envasado	82,68	100
Zona de expedición	84,5	102
Almacenes de materia primas	50	62,08
Almacenes de materias auxiliares	84	112,5
Cuarto de limpieza	8	8,6
Laboratorio	35	40
Taller	80	96
Almacen de cajas y palets	35	40
Almacen de antimoho	17	24
CIP	36,48	40
Pasillos y otras zonas	-	861
SUPERFICIE TOTAL	3246,79	4500



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESOS MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



D. Felix Paniagua Baza

PROMOTOR _____

VARIAS

ESCALA _____

5

Nº PLANO _____

Diseño de planta: cotas y superficies

TÍTULO DEL PLANO _____

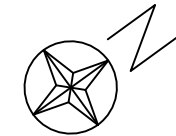
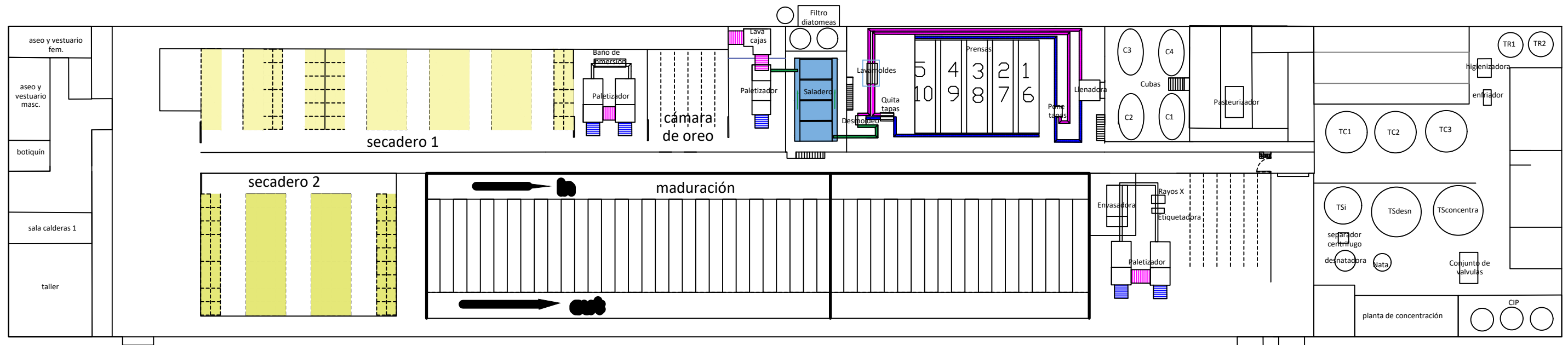
ALUMNO/A: Lorena Paniagua González

FECHA: 4 de enero del 2022

FIRMA _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN _____



LEYENDA

Cintas transportadoras de:



Quesos en molde/palets

Moldes y tapas

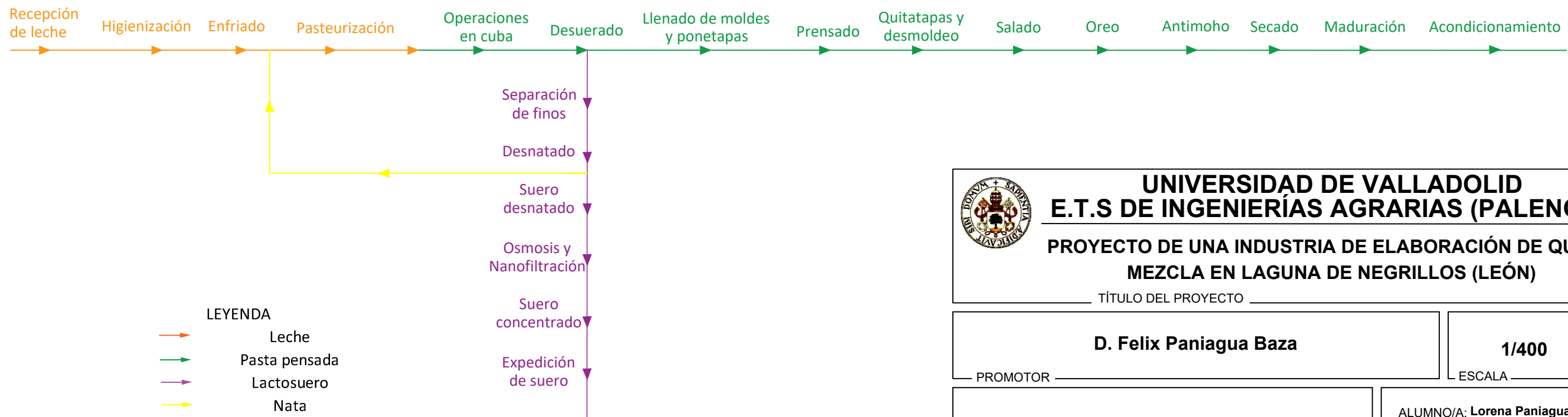
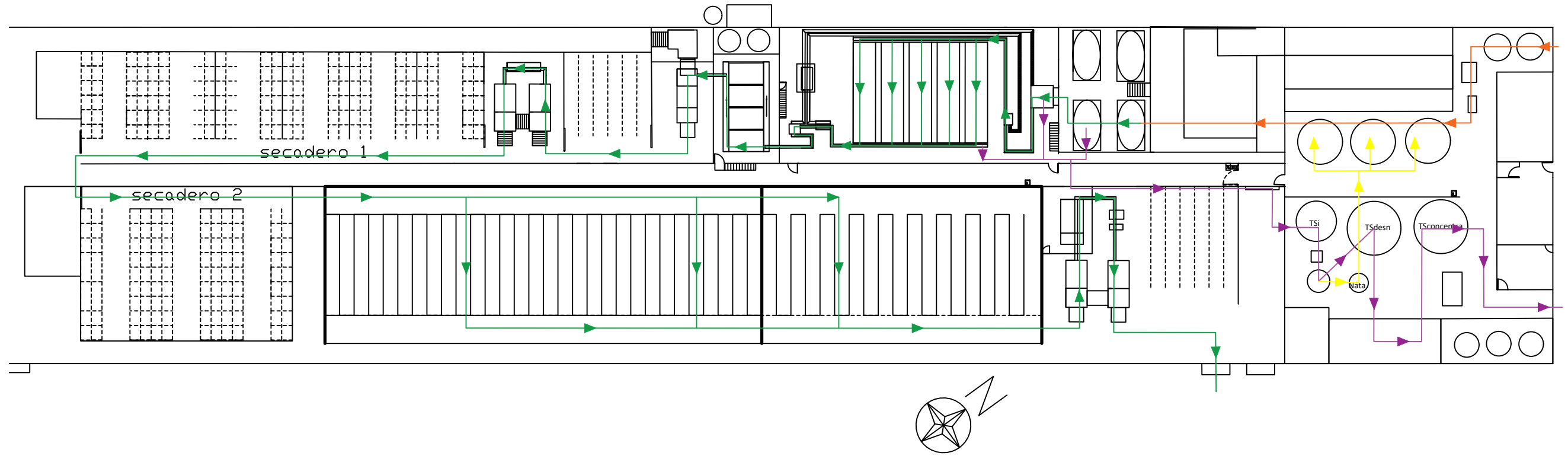
Quesos desmoldeado

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

D. Felix Paniagua Baza PROMOTOR _____	1/400 ESCALA _____	6 Nº PLANO _____
---	------------------------------	----------------------------

Diseño en planta: Maquinaria TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Lorena Paniagua González
---	---

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	FECHA: 22 de febrero de 2022 FIRMA _____
--	--





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO
MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

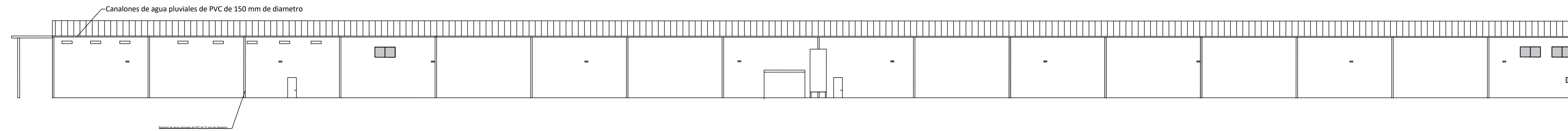
TÍTULO DEL PROYECTO _____



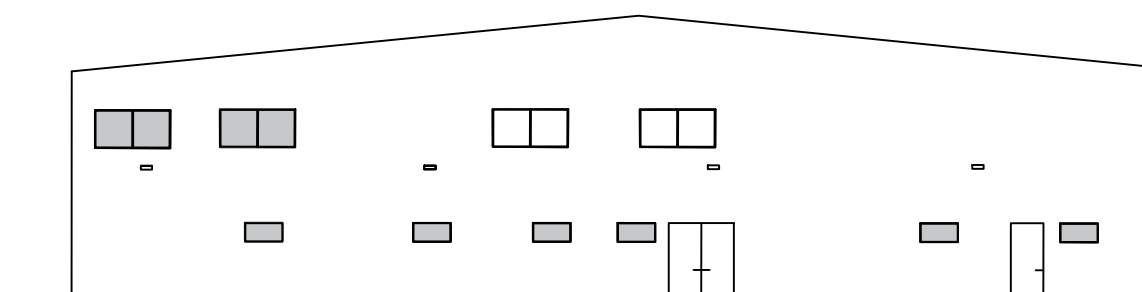
D. Felix Paniagua Baza PROMOTOR _____	1/400 ESCALA _____	7 Nº PLANO _____
---	------------------------------	----------------------------

Flujo del proceso TÍTULO DEL PLANO _____ Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	ALUMNO/A: Lorena Paniagua González FECHA: 22 de febrero de 2022 FIRMA _____
--	---

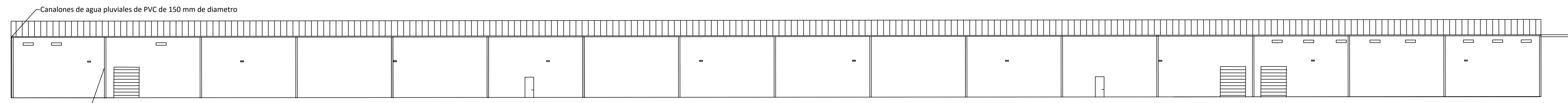
ALZADO OESTE



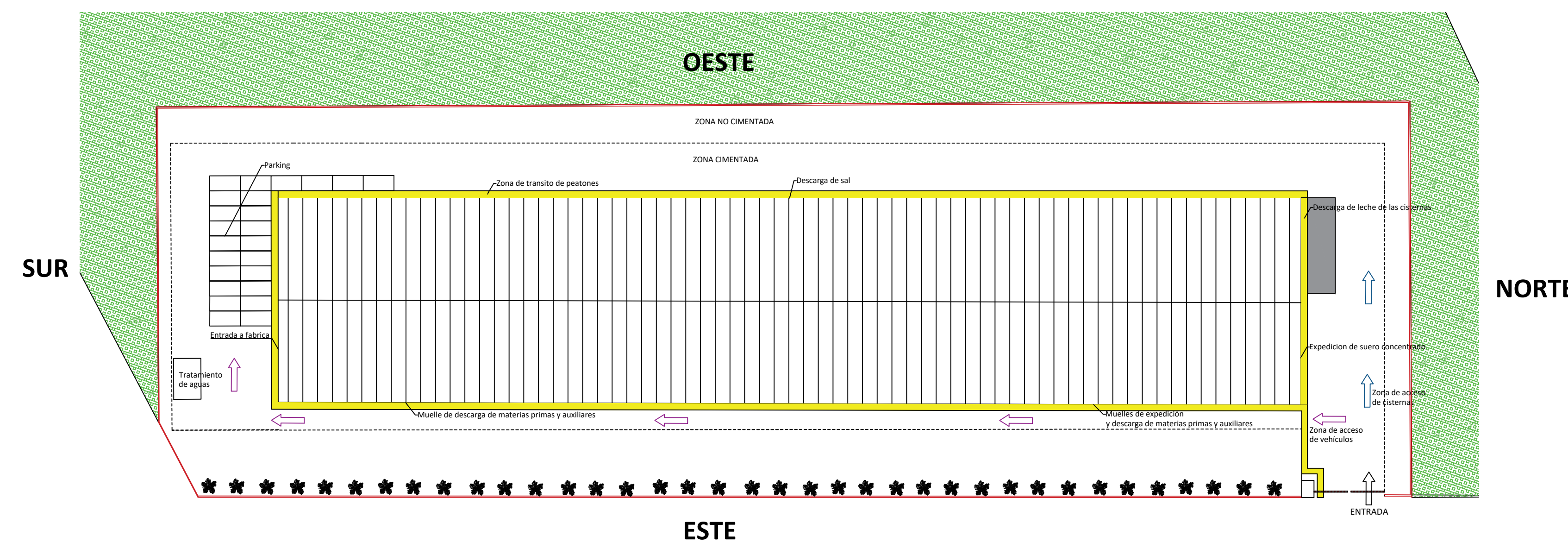
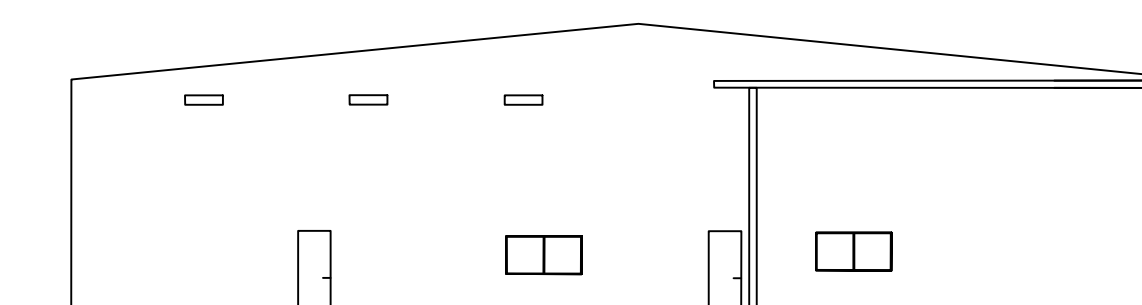
ALZADO SUR



ALZADO ESTE



ALZADO NORTE



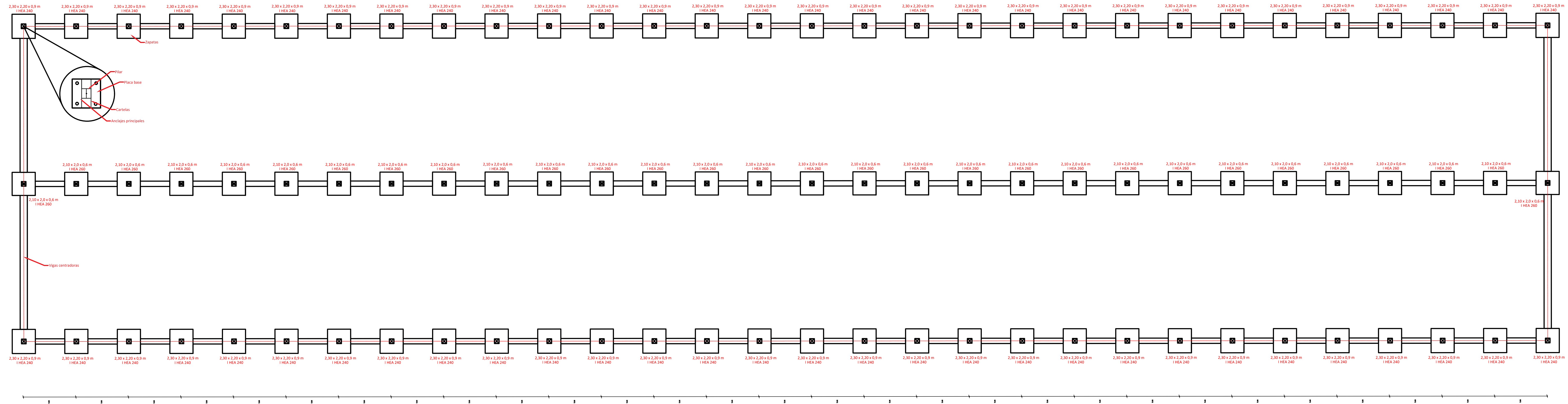
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACION DE QUESO
MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR: D. Felix Paniagua Baza
ESCALA: 1/200
Nº PLANO: 8

TÍTULO DEL PLANO: Alzados
ALUMNO/A: Lorena Paniagua González

TITULACION: Grado en Ingenieria de las Industrias Agrarias y Alimentarias
FECHA: 6 de abril del 2022
FIRMA:



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS					
HORMIGÓN					
Elemento estructural	Tipo de hormigón	Nivel de control	Tensión de rotura	Resistencia de cálculo	Recubr. Min.
Cimentación	HA-25/B/20/XC2	Estadístico	1,5	16,66 N/mm ²	35 mm
ACERO					
Elemento estructural	Tipo de acero	Nivel de control	Tensión de rotura	Resistencia de cálculo	Garantizado
Perfiles laminados	S 275 J0	Normal	1,15	424 N/mm ²	por AENOR

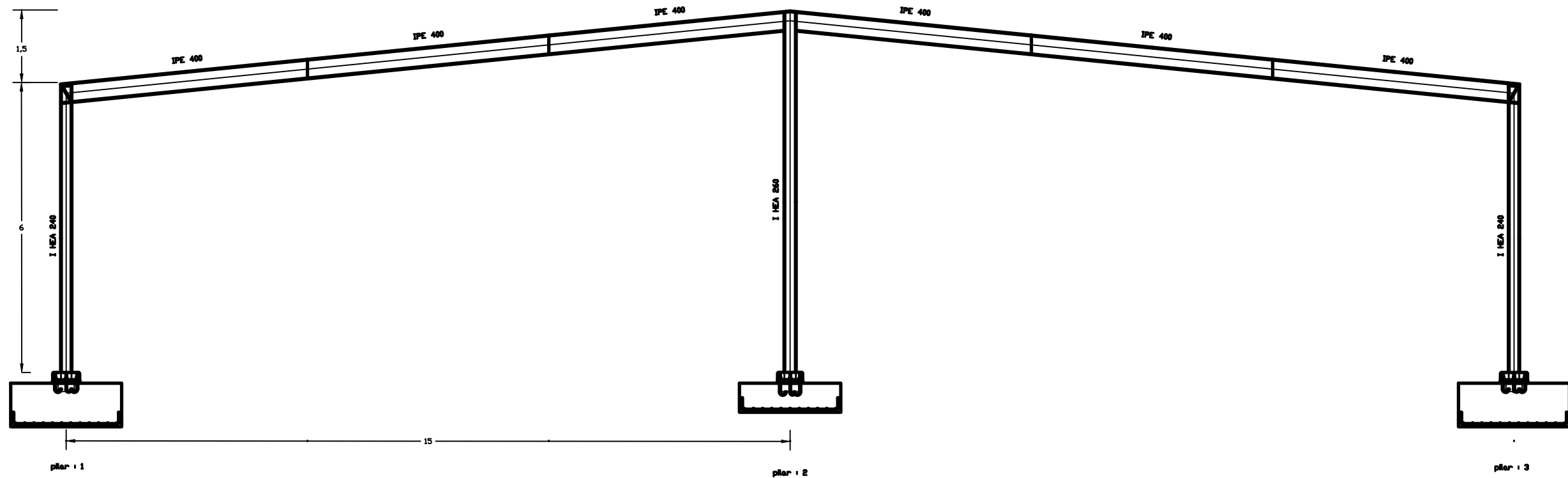

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO
 MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR: **D. Felix Paniagua Baza** ESCALA: **1/150** Nº PLANO: **10**

TÍTULO DEL PLANO: **Cimentación** ALUMNO/A: **Lorena Paniagua González**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN: _____ FECHA: **15 de mayo de 2022** FIRMA: _____



pilar : 1	
basa	
placa base (mm.):	560x470x22
anc. princp. (mm.):	6120 220
anc. transv. (mm.):	2116 220
cartelas (mm.):	560x150x10
zapata	
dimensiones (m.):	2.300x2.200x0.900
descentram. (m.):	0.000
secc. min. acer(cm2):	17,8
dlame. redond. (mm):	12
nº min. redond.(ud):	16
separados. (m):	0,14

CUADRO DE CARACTERISTICAS					
ACERO					
Elemento estructural	Tipo de acero	Límite elástico	Tensión de rotura	Nivel de control	
Perfiles laminados	S 275 J0	275 N/mm ²	410 N/mm ²	Normal	
HORMIGÓN					
Elemento estructural	Tipo de hormigon	Nivel de control	Coef. Parcial de seguridad	Resistencia al calculo	Recubr. min.
Cimentación	HA-25/B/20/XC2	Estadístico	1,5	16,66	35 mm

pilar : 2	
basa	
placa base (mm.):	520x490x25
anc. princp. (mm.):	6120 280
anc. transv. (mm.):	2116 280
cartelas (mm.):	520x150x12
zapata	
dimensiones (m.):	2.100x2.000x0.600
descentram. (m.):	0.000
secc. min. acer(cm2):	10,8
dlame. redond. (mm):	12
nº min. redond.(ud):	10
separados. (m):	0,2

pilar : 3	
basa	
placa base (mm.):	560x470x22
anc. princp. (mm.):	6120 220
anc. transv. (mm.):	-
cartelas (mm.):	560x150x10
zapata	
dimensiones (m.):	2.300x2.200x0.900
descentram. (m.):	0.000
secc. min. acer(cm2):	17,8
dlame. redond. (mm):	12
nº min. redond.(ud):	16
separados. (m):	0,14



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

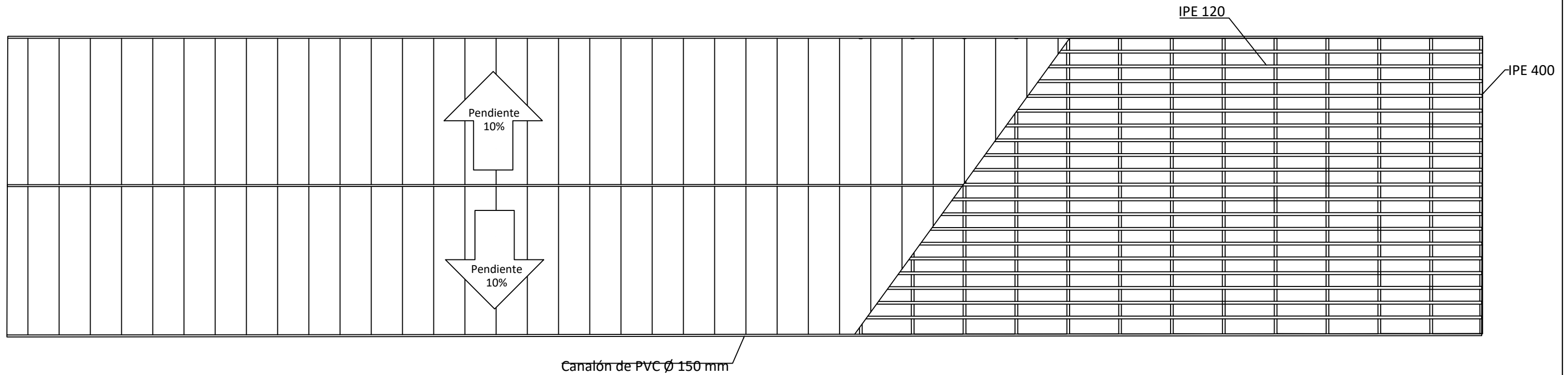


PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO
MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

TÍTULO DEL PROYECTO

D. Felix Paniagua Baza	1/100	11
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Portico	ALUMNO/A: Lorena Paniagua González
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 11 de mayo de 2022
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA
TITULACIÓN	



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS				
ACERO ESTRUCTURAL				
Elemento estructural	Tipo de acero	Límite elástico	Tensión de rotura	Nivel de control
Perfiles laminados	S 275 J0	275 N/mm ²	410 N/mm ²	Normal



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO
MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

TÍTULO DEL PROYECTO

D. Felix Paniagua Baza

PROMOTOR

1/400

ESCALA

12

Nº PLANO

Cubierta

TÍTULO DEL PLANO

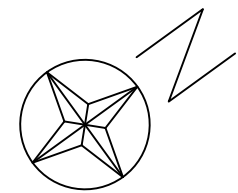
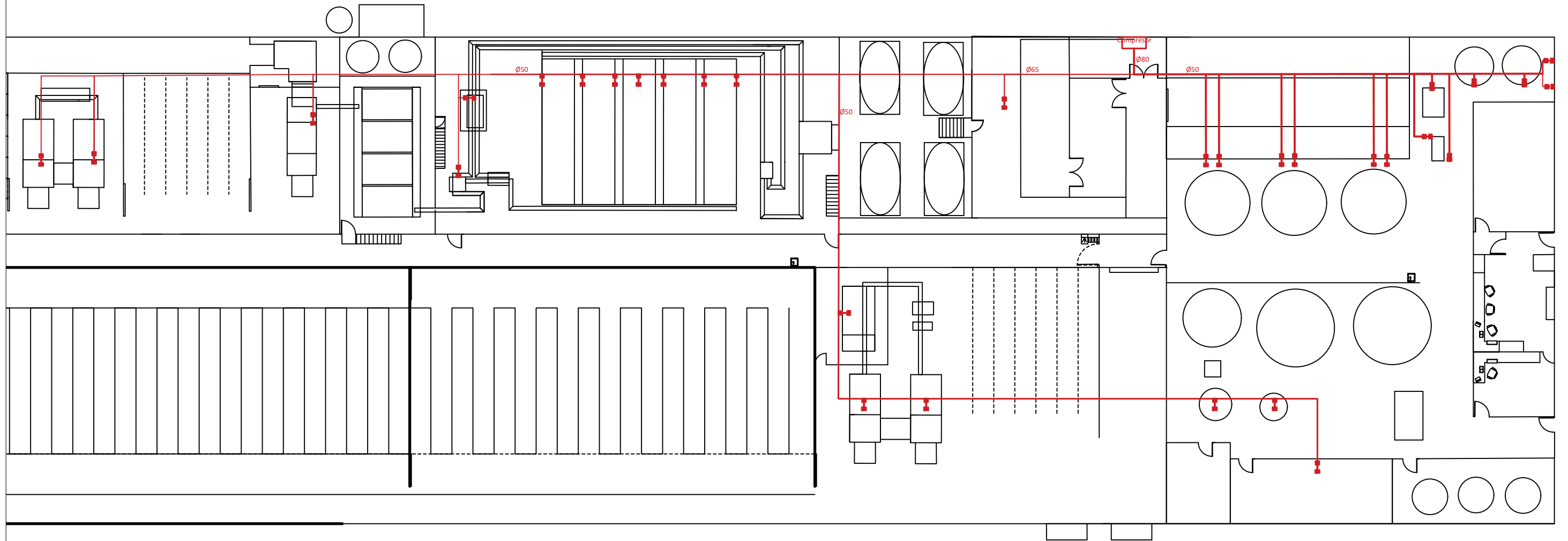
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias





TITULACIÓN

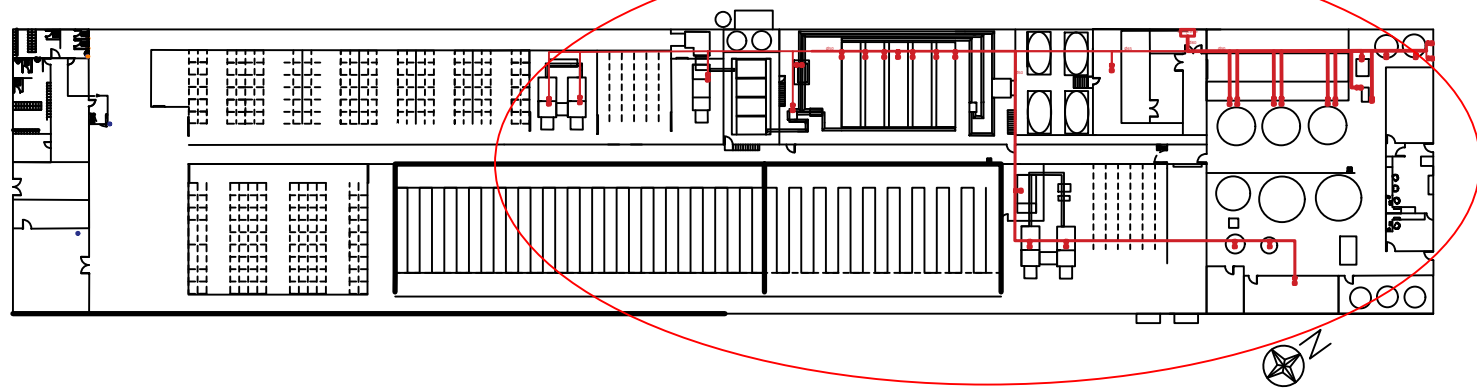
ALUMNO/A: **Lorena Paniagua González**

FECHA: **22 de febrero de 2022**

FIRMA



LEYENDA	
	Red de tuberías de la instalación
	Válvulas
	Colector de condensados
	Equipo compresor de la instalación



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO
 MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

D. Felix Paniagua Baza

1/250

13

PROMOTOR _____

ESCALA _____

Nº PLANO _____

Instalación de aire comprimido

ALUMNO/A: Lorena Paniagua González

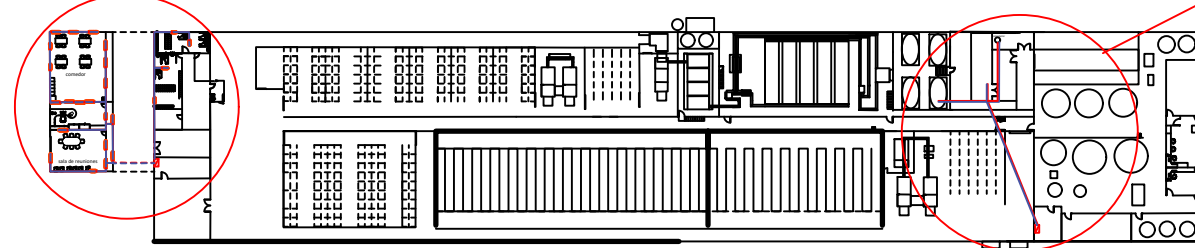
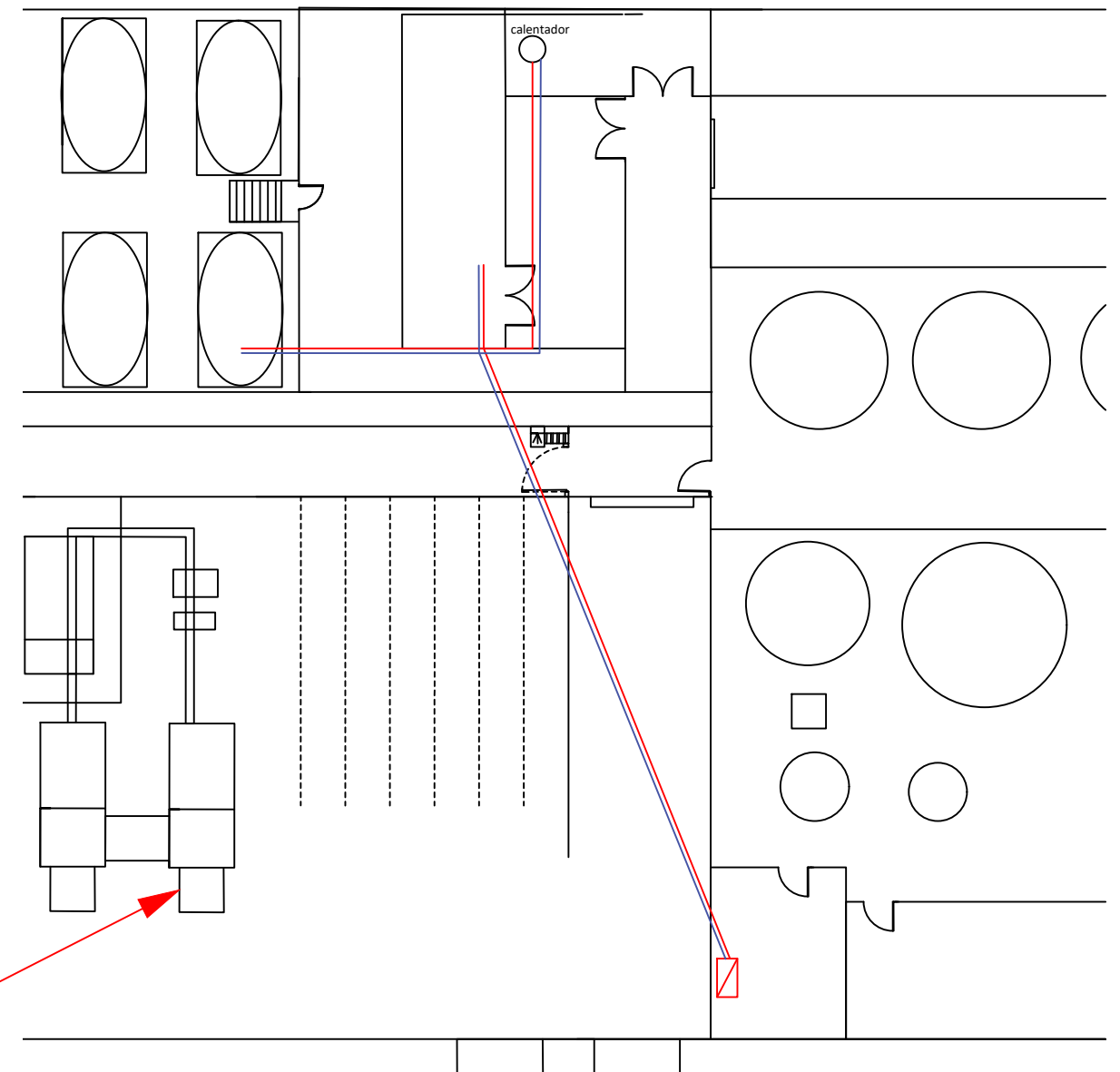
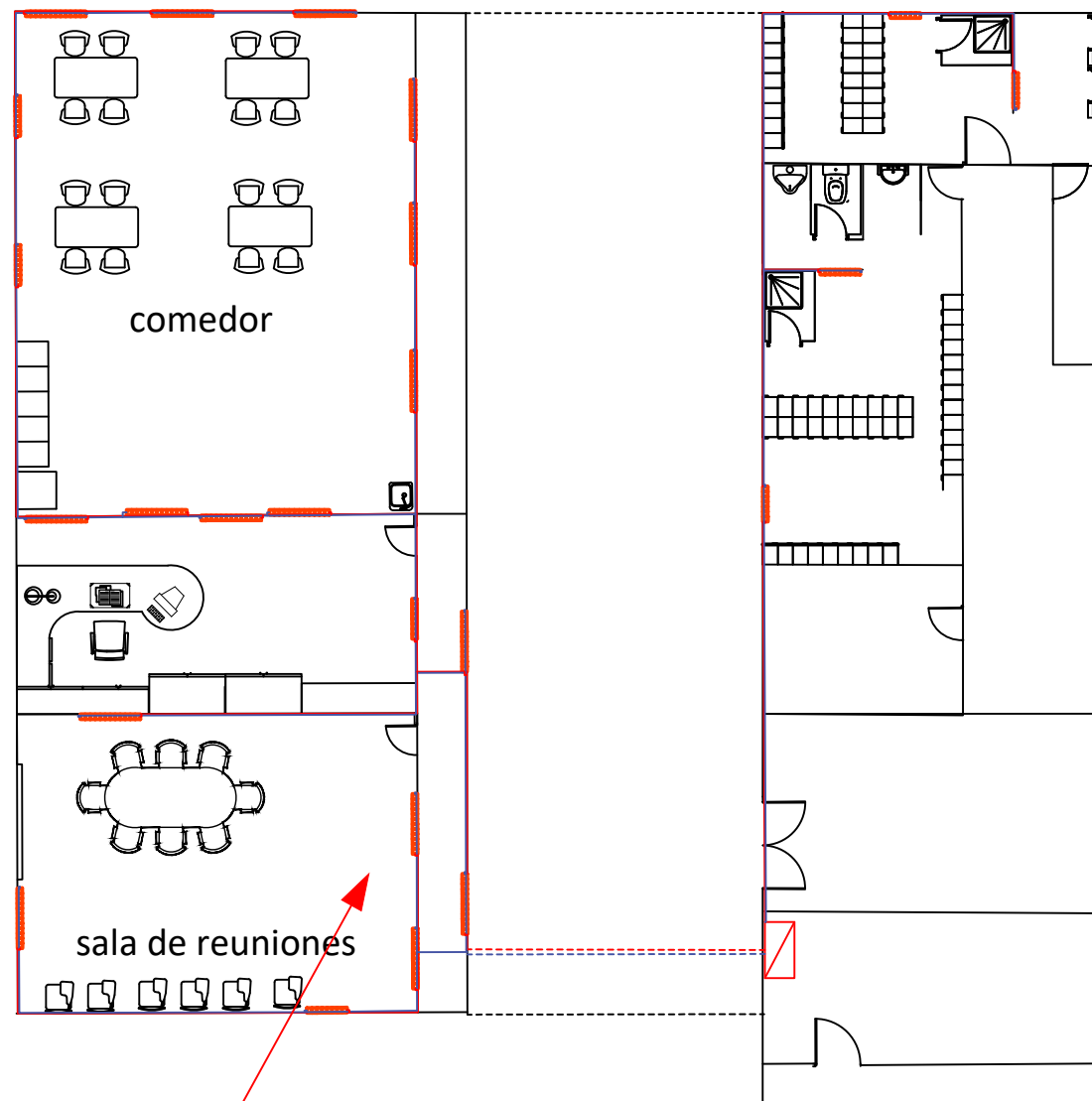
TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias


FECHA: 15 de abril de 2022

TITULACIÓN _____


FIRMA _____



Sala	Elementos	Radiadores	
BAXI DUBAL 45			
Vestuario femenino	13	1 de 7 elementos	1 de 6 elementos
Vestuario masculino	15	1 de 8 elementos	1 de 7 elementos
BAXI DUBAL 60			
Oficinas	111	8 de 12 elementos	2 de 8 elementos
Comedor	111	8 de 12 elementos	2 de 8 elementos
Total	250	24 radiadores	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO
 MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **D. Felix Paniagua Baza**

TÍTULO DEL PLANO **Instalación de climatización**

TITULACIÓN **Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

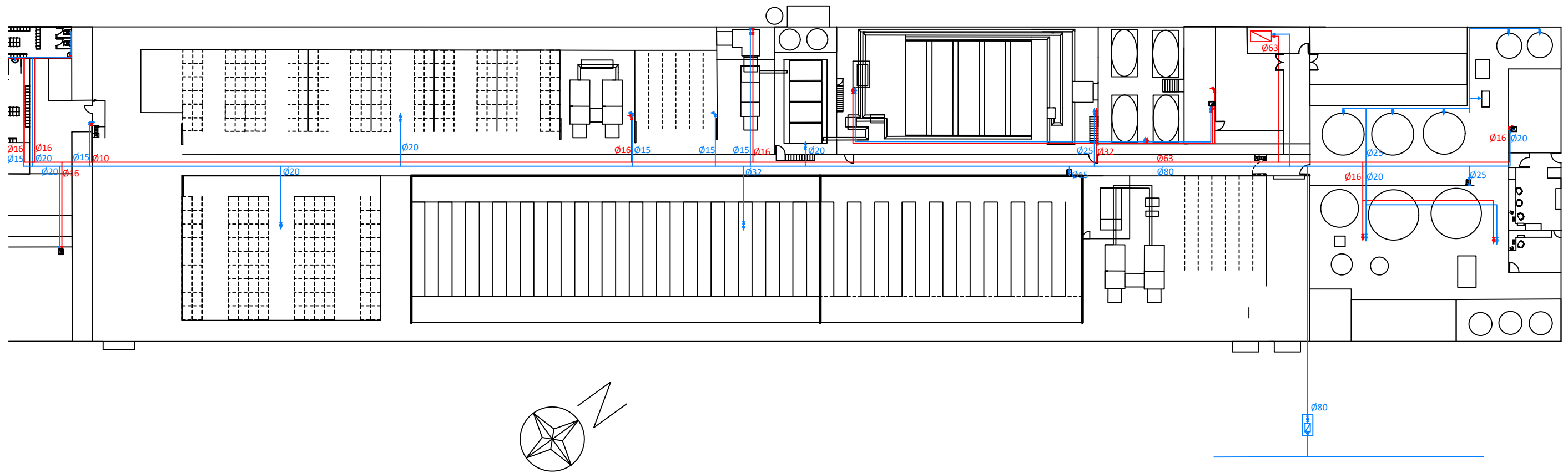
ESCALA **1/150**
1/200

Nº PLANO **14**

ALUMNO/A: **Lorena Paniagua González**

FECHA: **6 de abril del 2022**

FIRMA _____



INSTALACIÓN DE ACS			
AREA	CAUDAL POR AREA (l/s)	Ø NOMINAL (mm)	LONGITUD DEL TRAMO (m)
Tramo principal	2,060	63	154,2
Derivación zona de producción	0,800	32	62,2
Derivación zona de paletizador	0,200	16	12,6
Derivación zona de antimoho	0,100	16	4,4
Derivación zona de procesado de suero	0,200	16	24
Derivación zonas comunes	0,030	10	4
Derivación aseo y vestuario masculino	0,165	16	15,2
Derivación aseo y vestuario femenino	0,165	16	8,5
Derivación laboratorio	0,200	16	3,5
Derivación taller	0,200	16	8,3

INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA			
AREA	CAUDAL POR AREA (l/s)	Ø NOMINAL (mm)	LONGITUD DEL TRAMO (m)
Acometida	5,470	80	3
Tramo principal	5,470	80	142
Derivación a caldera	0,800	32	14,3
Derivación recepción de leche	0,677	25	32,1
Derivación zona de producción	0,522	25	57,2
Derivación saladero	0,348	20	2
Derivación zona de paletizador	0,174	15	13
Derivación zona de oreo	0,200	15	5
Derivación zona de antimoho	0,200	15	5
Derivación secadero 1	0,400	20	4,8
Derivación secadero 2	0,400	20	5,8
Derivación camara de maduración	0,800	32	5,8
Derivación zona de procesado de suero	0,400	20	22,9
Derivación zonas comunes	0,200	15	5,5
Derivación aseo y vestuario masculino	0,255	15	15,6
Derivación aseo y vestuario femenino	0,290	20	20,4
Derivación laboratorio	0,300	20	3,5
Derivación taller	0,300	20	8



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO
MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



D. Felix Paniagua Baza

PROMOTOR _____

1/400

ESCALA _____

15

Nº PLANO _____

Instalación de fontanería

TÍTULO DEL PLANO _____

ALUMNO/A: **Lorena Paniagua González**

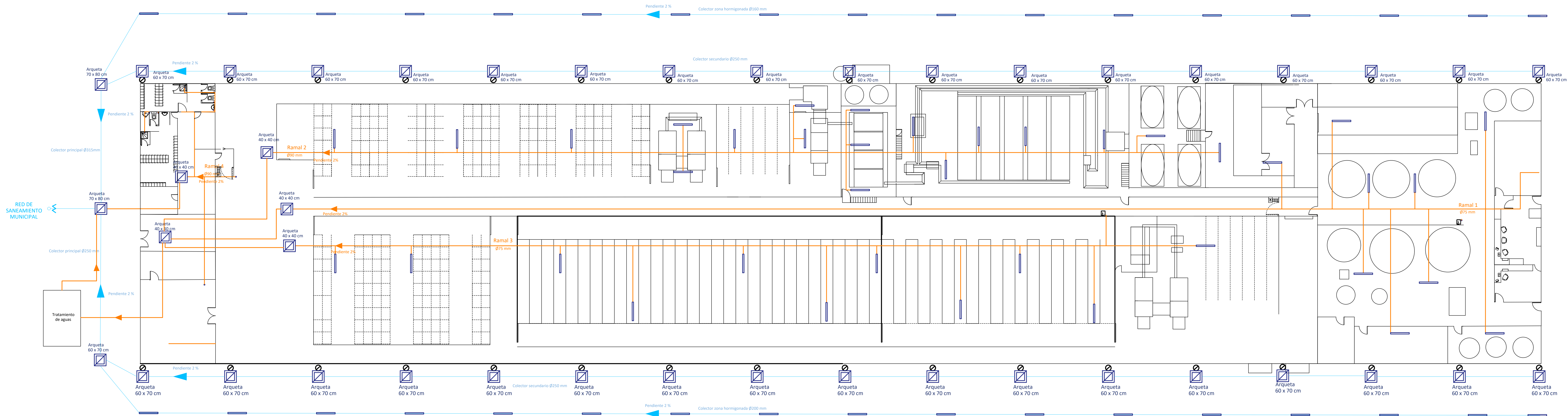
FECHA: **6 de marzo del 2022**






Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

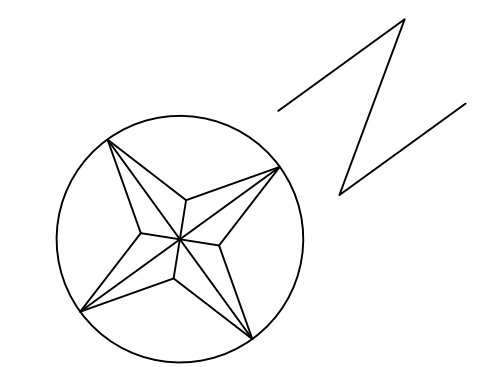
TITULACIÓN _____


FECHA: **6 de marzo del 2022**

FIRMA _____

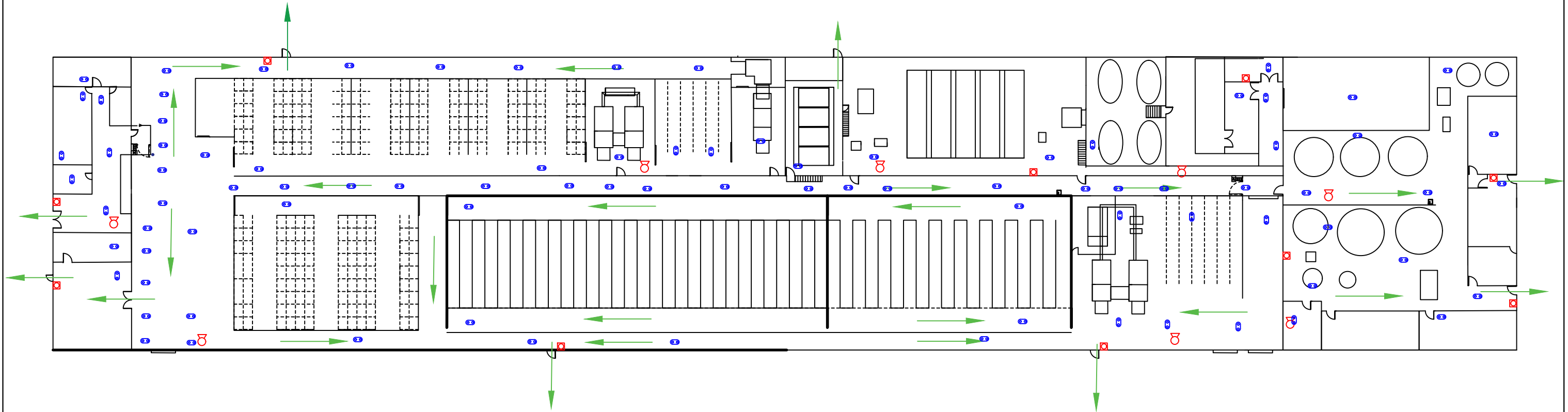






- LEYENDA**
-  Arqueta
 -  Bajante
 -  Sumidero
 -  Derivación y ramales
 -  Colectores




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO
 MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

TÍTULO DEL PROYECTO		1/150		16	
PROMOTOR		ESCALA		Nº PLANO	
D. Felix Paniagua Baza					
TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: Lorena Paniagua González			
Instalación de saneamiento		FECHA: 15 de mayo de 2022			
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		FIRMA			
TITULACIÓN					



LEYENDA	
	Recorrido de emergencia
	Pulsador manual
	Extintor de incendios
	Luz de emergencia

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
	PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESOS MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN) TÍTULO DEL PROYECTO _____	

D. Felix Paniagua Baza PROMOTOR _____	1/400 ESCALA _____	17 Nº PLANO _____
---	------------------------------	-----------------------------

Instalación de protección contra incendios TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Lorena Paniagua González
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	FECHA: 22 de abril 2022 FIRMA _____



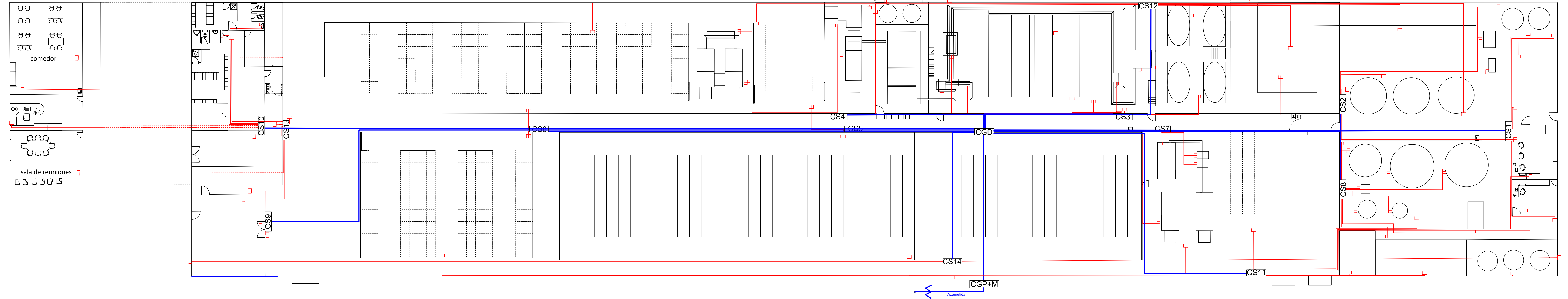
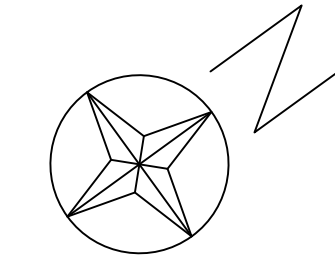
LEYENDA	
TIPO DE LUMINARIAS	
	Similar a Phillips DN571B PSE-E 1xLED20S/827F
	Similar a Phillips RC402B PSD W31L125 1xLED36S/830
	Similar a Phillips WT470C L1300 1xLED42S/840WB
	Similar a Regiolux SRT-System IP20-SRGVCT/2250LED
	Similar a Unilamp - Mini Andromedawall light / flood light


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO
 MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

TÍTULO DEL PROYECTO

D. Felix Paniagua Baza <small>PROMOTOR</small>	1/150 <small>ESCALA</small>	18 <small>Nº PLANO</small>
--	---------------------------------------	--------------------------------------

Instalación de iluminación <small>TÍTULO DEL PLANO</small>	<small>ALUMNO/A: Lorena Paniagua González</small>
<small>Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias</small> <small>TITULACIÓN</small>	<small>FECHA: 22 de abril de 2022</small> <small>FIRMA</small>

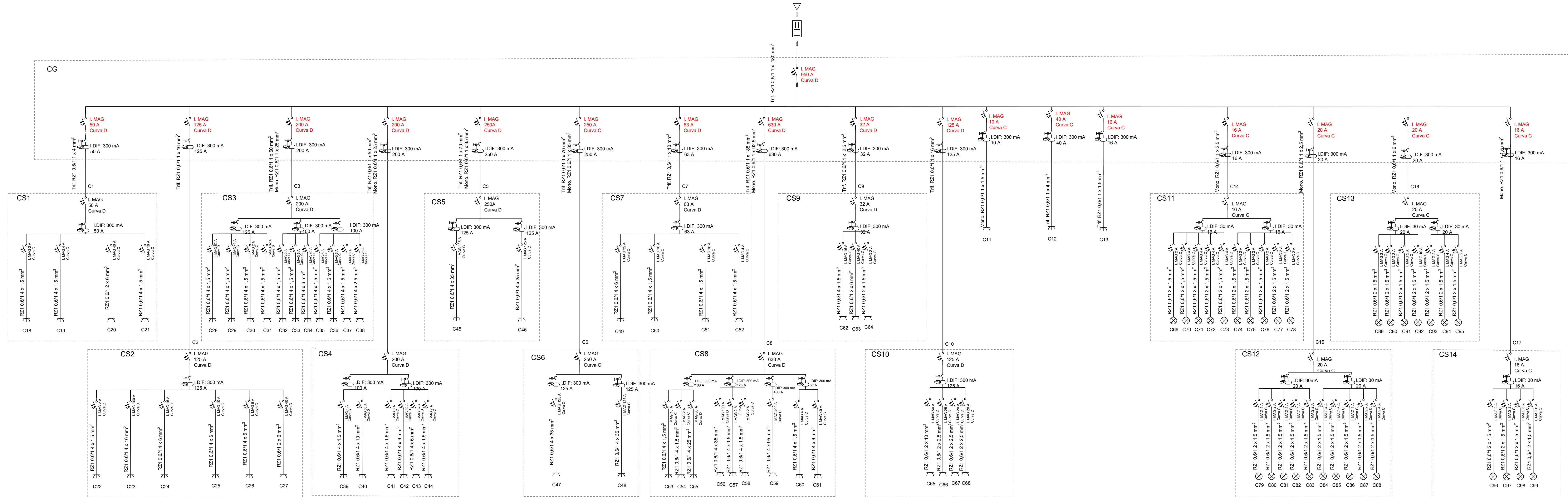


LEYENDA

- Línea de fuerza
- Línea principal
- Toma monofásica
- Toma trifásica
- CGP+M Cuadro general de protección + contador
- CGD Cuadro general de distribución
- CS Cuadros secundarios

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO
 MEZCLA EN LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)

TÍTULO DEL PROYECTO		6/100	19
PROMOTOR		ESCALA	Nº PLANO
D. Felix Paniagua Baza			
TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: Lorena Paniagua González	
Instalación eléctrica		FECHA: 22 de mayo del 2022	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		FIRMA	
TITULACIÓN			



DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	7
1.1. Disposiciones Generales	7
1.1.1. Disposiciones de carácter general	7
1.1.1.1. <i>Objeto del Pliego de Condiciones</i>	7
1.1.1.2. <i>Contrato de obra</i>	7
1.1.1.3. <i>Documentación del contrato de obra</i>	7
1.1.1.4. <i>Proyecto Arquitectónico</i>	7
1.1.1.5. <i>Reglamentación urbanística</i>	7
1.1.1.6. <i>Formalización del Contrato de Obra</i>	8
1.1.1.7. <i>Jurisdicción competente</i>	8
1.1.1.8. <i>Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista</i>	8
1.1.1.9. <i>Accidentes de trabajo</i>	8
1.1.1.10. <i>Daños y perjuicios a terceros</i>	9
1.1.1.11. <i>Anuncios y carteles</i>	9
1.1.1.12. <i>Copia de documentos</i>	9
1.1.1.13. <i>Suministro de materiales</i>	9
1.1.1.14. <i>Hallazgos</i>	9
1.1.1.15. <i>Causas de rescisión del contrato de obra</i>	9
1.1.1.16. <i>Efectos de rescisión del contrato de obra</i>	10
1.1.1.17. <i>Omisiones: Buena fe</i>	10
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	11
1.1.2.1. <i>Accesos y vallados</i>	11
1.1.2.2. <i>Replanteo</i>	11
1.1.2.3. <i>Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos</i>	11
1.1.2.4. <i>Orden de los trabajos</i>	12
1.1.2.5. <i>Facilidades para otros contratistas</i>	12
1.1.2.6. <i>Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor</i>	12
1.1.2.7. <i>Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto</i>	12
1.1.2.8. <i>Prórroga por causa de fuerza mayor</i>	12
1.1.2.9. <i>Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra</i>	13
1.1.2.10. <i>Trabajos defectuosos</i>	13
1.1.2.11. <i>Responsabilidad por vicios ocultos</i>	13
1.1.2.12. <i>Procedencia de materiales, aparatos y equipos</i>	14
1.1.2.13. <i>Presentación de muestras</i>	14
1.1.2.14. <i>Materiales, aparatos y equipos defectuosos</i>	14
1.1.2.15. <i>Gastos ocasionados por pruebas y ensayos</i>	14
1.1.2.16. <i>Limpieza de las obras</i>	15
1.1.2.17. <i>Obras sin prescripciones explícitas</i>	15
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	15
1.1.3.1. <i>Consideraciones de carácter general</i>	15
1.1.3.2. <i>Recepción provisional</i>	16

1.1.3.3. Documentación final de la obra	16
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	16
1.1.3.5. Plazo de garantía	16
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente	17
1.1.3.7. Recepción definitiva	17
1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía	17
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	17
1.2. Disposiciones Facultativas	17
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	17
1.2.1.1. El promotor	18
1.2.1.2. El proyectista	18
1.2.1.3. El constructor o contratista	18
1.2.1.4. El director de obra	18
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra	19
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	19
1.2.1.7. Los suministradores de productos	19
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra	19
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud	19
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos	19
1.2.5. La dirección facultativa	19
1.2.6. Visitas facultativas	20
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes	20
1.2.7.1. El promotor	20
1.2.7.2. El proyectista	21
1.2.7.3. El constructor o contratista	21
1.2.7.4. La dirección facultativa	24
1.2.7.5. El director de obra	24
1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra	25
1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	27
1.2.7.8. Los suministradores de productos	28
1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios	28
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio	28
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios	28
1.3. Disposiciones Económicas	29
1.3.1. Definición	29
1.3.2. Contrato de obra	29
1.3.3. Criterio General	29
1.3.4. Fianzas	30
1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	30
1.3.4.2. Devolución de las fianzas	30
1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	30
1.3.5. De los precios	30
1.3.5.1. Precio básico	30
1.3.5.2. Precio unitario	30

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	31
1.3.5.4. Precios contradictorios	32
1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios	32
1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	32
1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados	32
1.3.5.8. Acopio de materiales	32
1.3.6. Obras por administración	32
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos	33
1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras	33
1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones	33
1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas	34
1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	34
1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados	34
1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	34
1.3.8. Indemnizaciones Mutuas	34
1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	34
1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor	35
1.3.9. Varios	35
1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	35
1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas	35
1.3.9.3. Seguro de las obras	35
1.3.9.4. Conservación de la obra	35
1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor	35
1.3.9.6. Pago de arbitrios	35
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía	36
1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra	36
1.3.12. Liquidación económica de las obras	36
1.3.13. Liquidación final de la obra	36
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	38
2.1. Prescripciones sobre los materiales	39
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)	39
2.1.2. Hormigones	40
2.1.2.1. Hormigón estructural	40
2.1.3. Aceros para hormigón armado	42
2.1.3.1. Aceros corrugados	42
2.1.3.2. Mallas electrosoldadas	44
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas	46
2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados	46
2.1.5. Conglomerantes	47
2.1.5.1. Yesos y escayolas para revestimientos continuos	47
2.1.6. Materiales cerámicos	48
2.1.6.1. Ladrillos cerámicos para revestir	48
2.1.6.2. Baldosas cerámicas	49

2.1.6.3. Adhesivos para baldosas cerámicas	50
2.1.6.4. Material de rejuntado para baldosas cerámicas	50
2.1.7. Aislantes e impermeabilizantes	51
2.1.7.1. Aislantes conformados en planchas rígidas	51
2.1.7.2. Aislantes de lana mineral	52
2.1.8. Carpintería y cerrajería	53
2.1.8.1. Ventanas y balconeras	53
2.1.9. Vidrios	53
2.1.9.1. Vidrios para la construcción	53
2.1.10. Instalaciones	54
2.1.10.1. Canalones y bajantes de PVC-U	54
2.1.10.2. Tubos de polietileno	55
2.1.10.3. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)	57
2.1.10.4. Tubos de cobre	59
2.1.10.5. Grifería sanitaria	59
2.1.10.6. Aparatos sanitarios cerámicos	60
2.1.11. Varios	61
2.1.11.1. Equipos de protección individual	61
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	61
2.2.1. Acondicionamiento del terreno	66
2.2.2. Cimentaciones	85
2.2.3. Estructuras	89
2.2.4. Fachadas y particiones	96
2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	100
2.2.6. Remates y ayudas	111
2.2.7. Instalaciones	113
2.2.8. Aislamientos e impermeabilizaciones	165
2.2.9. Cubiertas	168
2.2.10. Revestimientos y trasdosados	169
2.2.11. Señalización y equipamiento	172
2.2.12. Urbanización interior de la parcela	184
2.2.13. Gestión de residuos	187
2.2.14. Control de calidad y ensayos	189
2.2.15. Seguridad y salud	190
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	202
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	204

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 incapacidad 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 formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se 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 el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2. Disposiciones Facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5. La dirección facultativa

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se 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*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4. La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

1.2.7.5. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución

como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que

avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

1.2.7.8. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. Disposiciones Económicas

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las

penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigones

2.1.2.1. Hormigón estructural

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.
 - Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del petitionerio 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.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
 - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
 - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
 - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
 - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
 - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. Aceros para hormigón armado

2.1.3.1. Aceros corrugados

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2. Recepción y control

■ Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
- En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.

- Durante el suministro:

- Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
- La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
- En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

- Después del suministro:

- El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

■ Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.

- Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2. Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1. Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se 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.
 - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - 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:
 - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

2.1.4.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:
 - Identificación del suministrador.
 - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Nombre de la fábrica.
 - Identificación del peticionario.
 - Fecha de entrega.
 - Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
 - Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
 - Designación de los tipos de aceros suministrados.
 - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
 - Identificación del lugar de suministro.
 - Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.
 - Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. Conglomerantes

2.1.5.1. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

2.1.5.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- 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.
 - A su llegada a destino o durante la toma de muestras la dirección facultativa comprobará que:
 - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
 - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
 - El producto estará seco y exento de grumos.

2.1.5.1.3. 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.

2.1.6. Materiales cerámicos

2.1.6.1. Ladrillos cerámicos para revestir

2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- 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 palets cerca de los pilares de la estructura.

2.1.6.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos 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.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.6.2. Baldosas cerámicas

2.1.6.2.1. Condiciones de suministro

- Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.6.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.6.2.4. 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.

2.1.6.3. Adhesivos para baldosas cerámicas

2.1.6.3.1. Condiciones de suministro

- Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.6.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.3.3. 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.

2.1.6.3.4. 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.

2.1.6.4. Material de rejuntado para baldosas cerámicas

2.1.6.4.1. Condiciones de suministro

- El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.6.4.2. 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.

2.1.6.4.3. 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.

2.1.6.4.4. 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.
- En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

2.1.7. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.7.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.7.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.7.2. Aislantes de lana mineral

2.1.7.2.1. 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 palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

2.1.7.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets 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.

2.1.7.2.4. 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.

2.1.8. Carpintería y cerrajería

2.1.8.1. Ventanas y balconeras

2.1.8.1.1. Condiciones de suministro

- Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

2.1.8.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.9. Vidrios

2.1.9.1. Vidrios para la construcción

2.1.9.1.1. 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.

2.1.9.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras 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 apoyen 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.

2.1.9.1.4. 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.

2.1.10. Instalaciones

2.1.10.1. Canalones y bajantes de PVC-U

2.1.10.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.10.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
 - Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

2.1.10.2. Tubos de polietileno

2.1.10.2.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- 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.

2.1.10.2.2. 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 electrofusión 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.

2.1.10.2.3. 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 cortatubos.

2.1.10.3. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.10.3.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.10.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.10.4. Tubos de cobre

2.1.10.4.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
 - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
 - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

2.1.10.4.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos de $DN \geq 10$ mm y $DN \leq 54$ mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
 - Los tubos de $DN > 6$ mm y $DN < 10$ mm, o $DN > 54$ mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

2.1.10.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.
 - Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
 - Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

2.1.10.5. Grifería sanitaria

2.1.10.5.1. Condiciones de suministro

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

2.1.10.5.2. 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 es exigible 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.

2.1.10.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.10.6. Aparatos sanitarios cerámicos

2.1.10.6.1. Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

2.1.10.6.2. 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.

2.1.10.6.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.1.11. Varios

2.1.11.1. Equipos de protección individual

2.1.11.1.1. Condiciones de suministro

- El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

2.1.11.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.1.3. 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.

2.1.11.1.4. 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 recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, 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.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Quando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Quando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL005b: Desbroce y limpieza del terreno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

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 no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ADE002: Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

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 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: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, 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 el vaciado.

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.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

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 y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

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 las características geométricas permanecen inamovibles.

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, 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 ADE010: 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:

- 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, 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 a 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 ASA010: Arqueta de obra de fábrica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.

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. 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. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010b: Arqueta de obra de fábrica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

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. 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 y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010c: Arqueta de obra de fábrica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

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. 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 y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010d: Arqueta de obra de fábrica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.

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. 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 y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA012: Arqueta prefabricada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

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. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASB010: Acometida general de saneamiento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

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.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. 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

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

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 del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.

Unidad de obra ASC010: Colector enterrado.

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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

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.

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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

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.

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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

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 ASC010d: Colector enterrado.

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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

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 ASC010e: Colector enterrado.

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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

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 ASC010f: Colector enterrado.

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 liso, serie SN-4, rigidez anular

nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

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 ANE010: Encachado en caja para base de solera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.

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 el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

Unidad de obra ANE010b: Encachado en caja para base de solera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.

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 el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

2.2.2. Cimentaciones

Unidad de obra CRL010: Capa de hormigón de limpieza.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

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 CSZ010: 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

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

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. 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 señalarán 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 industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CSZ010b: 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

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

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. 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 industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2.2.3. Estructuras

Unidad de obra EAS005: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 450x480 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS005b: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 470x560 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS010: Acero en pilares.I HEA 240

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de 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-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 EAS010b: Acero en pilares. I HEA 260

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de 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-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 EAT030b: 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 EAV010: 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. Fachadas y particiones

Unidad de obra FEA010: Muro de carga de fábrica armada, de ladrillo cerámico.**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Muro de carga de 11,5 cm de espesor de fábrica armada de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, reforzado con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-EFL. Estructuras: Fábrica de ladrillos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Colocación de las armaduras de tendel prefabricadas entre hiladas. Limpieza.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos que puedan ocasionar falta de adherencia con el posterior revestimiento. 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 2 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.

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 FIF010: Partición interior para cámara frigorífica, 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

Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 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.

2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LCL060: Carpintería exterior de aluminio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas practicables, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

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

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LCL060b: Carpintería exterior de aluminio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1000x250 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

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

Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LCL060c: Carpintería exterior de aluminio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

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

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LEA010: Puerta metálica de entrada a vivienda.

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

Puerta de entrada de una hoja de 52 mm de espesor, 790x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, cerradura con tres puntos de cierre, premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

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

Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

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 LEA010b: Puerta metálica de entrada a vivienda.

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

Puerta de entrada de una hoja de 52 mm de espesor, 790x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, cerradura con tres puntos de cierre, premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

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

Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

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 LPA010: Puerta interior abatible, de acero galvanizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del marco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y 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-PPA. Particiones: Puertas 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LPA010b: Puerta interior abatible, de acero galvanizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del marco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y 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-PPA. Particiones: Puertas 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LIC010: Puerta industrial apilable de apertura rápida, de lona de PVC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y

mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

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

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado 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.

Unidad de obra LIM010: Puerta seccional automática industrial, de paneles sándwich aislantes, de acero.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

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

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.

Unidad de obra LIF010: Puerta frigorífica corredera.

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

Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 2000x2400 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.

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 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. Colocación y fijación de la puerta al paramento.

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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LVC010: Doble acristalamiento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

Unidad de obra LVP010: Luna de vidrio simple.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luna incolora, de 6 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVP. Fachadas: Vidrios planos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

2.2.6. Remates y ayudas

Unidad de obra HYA010: Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro

elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adecuada finalización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra HYA010b: Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adecuada finalización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.7. Instalaciones

Unidad de obra ICQ015: Caldera para la combustión de pellets.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 13,4 a 45 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1480x750x1140 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 5/4" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

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 y acondicionada.

DEL CONTRATISTA

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La caldera quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

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 ICQ015b: Caldera para la combustión de pellets.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caldera para la combustión de astillas y pellets, potencia nominal de 300 a 1000 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 2177x1735x5280 mm, aislamiento interior, doble alimentador de entrada motorizado, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante plato vibratorio, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión, sistema de parrilla móvil con limpieza automática, sistema motorizado con cinta de recogida automática y depósito, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla LCD, para el control de la combustión, del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia, del sistema de elevación de la temperatura de retorno y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, módulo básico para la regulación de dos circuitos de calefacción, módulo de ampliación para la regulación de un circuito de calefacción, base de apoyo antivibraciones, depósito para cenizas de la combustión, sistema de depuración de gases procedentes de la combustión, depósito para cenizas del ciclón de humos, base de apoyo antivibraciones para el ciclón de humos, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 150 mm de diámetro y doble bomba de circulación, limitador térmico de seguridad, tarado a 108°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

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 y acondicionada.

DEL CONTRATISTA

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La caldera quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

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 ICS010: Tubería de distribución de agua, para calefacción.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. 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

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.

Unidad de obra IEP010: Red de toma de tierra para estructura.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 25 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

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. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. 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 IEH012: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexión. 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 IEH012b: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012c: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012d: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012e: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y

cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012f: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012g: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012h: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012i: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012j: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012k: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012l: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012m: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012n: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012o: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012p: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012q: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012r: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y

cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012s: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEC010: Caja de protección y medida.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexiónada y probada.

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. Conexiónado.

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 IEX052: Interruptor automático magnético, modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX052b: Interruptor automático magnético, modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX052c: Interruptor automático magnético, modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX052d: Interruptor automático magnético, modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX052e: Interruptor automático magnético, modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX052f: Interruptor automático magnético, modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX052g: Interruptor automático magnético, modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060: Interruptor diferencial modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060b: Interruptor diferencial modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060c: Interruptor diferencial modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060d: Interruptor diferencial modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFA005: 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 tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 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. Incluso, 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 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 instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.

Unidad de obra IFB005: Tubería 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 multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. 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 IFB005b: Tubería 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 multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), serie 3,2, de 90 mm de diámetro exterior y 12,4 mm de espesor. 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 IFB005c: Tubería 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 multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. 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 IFB005d: Tubería 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 multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. 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 IFB005e: Tubería 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 multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. 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 IFC090: Contador de agua.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.

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 IFI007: Conjunto de llaves de paso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 20 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de las válvulas a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI011: Instalación interior para cuarto de baño.

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

Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha de obra, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

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 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 las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra IFW030: Grifo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW040: Válvula de retención.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW040b: Válvula de retención.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de retención de latón para roscar de 1".

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III070: Luminaria suspendida para industria.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 390 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x1200x104 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz intensivo, altura máxima de instalación 20 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 48196 lúmenes, grado de protección IP54, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.

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 III070b: Luminaria suspendida para industria.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.

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 III100: Luminaria empotrada tipo Downlight.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoalmatado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra III100b: Luminaria empotrada tipo Downlight.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra IIX005: Luminaria de exterior instalada en superficie o empotrada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria circular, de 220 mm de diámetro, para 1 lámpara fluorescente compacta triple TC-TELI de 26 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas GX 24, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en techo. Incluso lámparas.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra IOD001: Central de detección automática de incendios, convencional.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 4 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.

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 hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento. Colocación de las baterías. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La central de detección de incendios será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOD004: Pulsador de alarma, convencional.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- 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 hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y 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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOS010: Señalización de equipos contra incendios. Pulsador de alarma

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento.

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 IOS010b: Señalización de equipos contra incendios. Extintores

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento.

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 IOS010c: Señalización de equipos contra incendios. Salida de emergencia

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento.

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 IOX010: Extintor.

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 los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y 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. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

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 ISB011: Bajante en el exterior del edificio para aguas residuales y pluviales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISC010: Canalón visto de piezas preformadas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD004: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISS010: Colector suspendido.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro y 4,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISS010b: Colector suspendido.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro y 6,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISS010c: Colector suspendido.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISS010d: Colector suspendido.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IVN023: Rejilla para interiores.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla rectangular de poliestireno color blanco RAL 9003, con lamas horizontales fijas, de 140x270 mm, con marco de montaje. Incluso elementos de fijación.

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 y fijación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.8. Aislamientos e impermeabilizaciones

Unidad de obra NAP010: Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva 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.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Resolución de puntos singulares. Sellado de juntas y uniones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta la terminación de la partición interior.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAP010b: Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 3 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva 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.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Resolución de puntos singulares. Sellado de juntas y uniones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta la terminación de la partición interior.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAP010c: Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva 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.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Resolución de puntos singulares. Sellado de juntas y uniones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta la terminación de la partición interior.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAK010: Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, con poliestireno extruido.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,033 \text{ W/(mK)}$, colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva 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.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno. Sellado de juntas del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.9. Cubiertas

Unidad de obra QUM020: Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m^3 , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas

caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

2.2.10. Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RSA020: Capa fina (2 a 10 mm) de mortero autonivelante de cemento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil.

Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

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

El soporte debe ser firme (resistencia a tracción mínima de 1,5 N/mm²), limpio y exento de aceites, grasas, lechadas superficiales, material deleznable o restos de otros tratamientos.

Se comprobará que el soporte está seco, presentando una humedad inferior al 3% y con ausencia de coqueas u oquedades.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, exista riesgo de helada, exista viento excesivo o cuando el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles de acabado. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

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 el soporte de hormigón ni el revestimiento.

Unidad de obra RSG010: Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE 41901 EX y resbaladidad clase 0 según CTE; recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. 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 ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón.

Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

AMBIENTALES

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas 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.

Unidad de obra RTG010: Falso techo continuo para cámara frigorífica, de paneles sándwich aislantes, de acero.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o

elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: 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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

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 estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. 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

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.11. Señalización y equipamiento

Unidad de obra SAM033: Lavamanos mural, de arcilla refractaria.

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

Lavamanos asimétrico mural con superficie de apoyo a la derecha, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 530x310x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. 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. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la grifería.

Unidad de obra SAL005: Lavabo sobre encimera, 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

Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación 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, 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

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la encimera ni la grifería.

Unidad de obra SAI001: Inodoro con tanque bajo, de acero inoxidable.

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 acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable 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

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 SAD015: 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 de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso 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, 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

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la grifería.

Unidad de obra SAU001: Urinario 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

Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso 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, 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 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

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 SMB010: 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.

Unidad de obra SMD010: Dosificador mural de jabón líquido.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación.

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.

Unidad de obra SMH010: Papelera higiénica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SMJ010: Lavaojos de emergencia.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lavaojos de emergencia, con pedestal, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi y recogedor de polipropileno, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral, capuchones guardapolvo, conexiones de latón de 1/2" de diámetro para el suministro y 1 1/4" de diámetro para la evacuación, presión mínima de suministro 1,5 bar, presión máxima 5 bar, caudal de agua 14 litros/minuto, con llave de corte y sifón curvo. Incluso conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existentes y fijación al soporte. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

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 y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación.

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

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 SMK010: Fuente de agua.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fuente de agua, mural, de 115x300x300 mm, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, válvula de desagüe y peto trasero para fijación mural, con llave de corte. Incluso conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existentes y fijación al soporte. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.

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 y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación.

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

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 SGL020: Grifería monomando para lavabo.

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

Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.

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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

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. Conexión. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGD020: Grifería monomando para ducha.

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

Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón. Incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.

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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

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

Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGF020: Grifería monomando para fregadero.

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

Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.

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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

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. Conexión. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SCF010: Fregadero.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.

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 su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

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 SIR010: Elemento de señalización.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rótulo con soporte de aluminio dorado para señalización de planta, de 90x80 mm, con las letras o números adheridos al soporte.

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.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Estará correctamente fijado y será visible.

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 colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.12. Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UJP010: Plantación de árbol.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Plantación de Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, en hoyo de 60x60x60 cm realizado con medios mecánicos; suministro en contenedor. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados.

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 tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVT020: Vallado de parcela, de malla electrosoldada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

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.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del mortero. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de los paneles de malla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

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, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el muro.

Unidad de obra UXC030: Pavimento continuo de hormigón ornamental "LAFARGEHOLCIM".**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Pavimento continuo, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-25/B/20/X0 Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita; y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora. Incluso colocación y retirada de encofrados, ejecución de juntas de construcción; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento; extendido, regleado y aplicación de aditivos. Limpieza final del hormigón mediante proyección de agua a presión y sellado final mediante aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora. Sin incluir la ejecución de la base de apoyo ni la de las juntas de dilatación y de retracción.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

Se comprobará que estén colocados los bordillos o, en su caso, los encofrados perimetrales.

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.

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por aplicadores certificados por la empresa suministradora del hormigón.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. Colocación de encofrados. Tendido de niveles. Riego de la superficie base. Vertido y compactación del hormigón. Nivelado y fratasado manual del hormigón. Curado del hormigón.

Abujardado mecánico de la superficie. Retirada de encofrados. Limpieza de la superficie de hormigón, mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión. Aplicación de la resina de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá planeidad. La evacuación de aguas será correcta. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá frente al tránsito hasta que transcurra el tiempo previsto. No se aplicarán soluciones ácidas o cáusticas sobre la superficie terminada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UME015: Papelera portátil metálica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Papelera con boca superior cuadrada extraíble, de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado de 0,8 mm de espesor, de 700 mm de altura, 236 mm de anchura y 236 mm de profundidad, de 40 litros de capacidad, peso 4,995 kg.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.13. Gestión de residuos

Unidad de obra GTA020: Transporte de tierras con camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

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.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Unidad de obra GTB020: Canon de vertido por entrega de tierras a gestor autorizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte.

Unidad de obra GRA020: Transporte de residuos inertes con camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, 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 perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Unidad de obra GRB020: Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte.

2.2.14. Control de calidad y ensayos

Unidad de obra XSE010: Estudio geotécnico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de calicata mecánica con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de una muestra del terreno, un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 6 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 6 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Técnicas de prospección: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

2.2.15. Seguridad y salud

Unidad de obra YCX010: Conjunto de sistemas de protección colectiva.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de sistemas de protección colectiva, 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 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.

Unidad de obra YFF010: Reunión del Comité de Seguridad y Salud.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.

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 realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YFX010: Formación del personal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

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 realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Unidad de obra YIC010: Casco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, 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 YID010: Sistema anticaídas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.

Unidad de obra YIJ010: Protector ocular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, 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 YIJ010b: Protector ocular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Gafas de protección con montura integral, de uso básico, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, 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 YIM010: Par de guantes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 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 YIM010b: Par de guantes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 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 YIO010: 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 15 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 YIP010: Calzado de seguridad, protección y trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de zapatos 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 YIU005: Ropa de protección.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mono de protección, 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 YIV010: Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 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 YIV020: Mascarilla autofiltrante.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso.

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 YIX010: Conjunto de equipos de protección individual.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

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 YMX010: Medicina preventiva y primeros auxilios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

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 realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la reposición del material.

Unidad de obra YPA010: Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.

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 Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja.

Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPA010b: Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPA010c: Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el conductor aislado contra la humedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPC010: Alquiler de caseta prefabricada para aseos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

Unidad de obra YPC020: Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

Unidad de obra YPM010: Accesorios en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

10 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 10 perchas, 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los elementos.

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 o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPX010: Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

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

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.

Unidad de obra YSS020: Cartel general indicativo de riesgos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

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.

Unidad de obra YSS030: Señal de seguridad y salud en el trabajo, de advertencia.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

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.

Unidad de obra YSS031: Señal de seguridad y salud en el trabajo, de prohibición.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

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.

Unidad de obra YSS032: Señal de seguridad y salud en el trabajo, de obligación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

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.

Unidad de obra YSS033: Señal de seguridad y salud en el trabajo, de extinción.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

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.

Unidad de obra YSS034: Señal de seguridad y salud en el trabajo, de evacuación, salvamento y socorro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

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.

Unidad de obra YSX010: 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.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.

- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

Índice

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno.....	1
Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones.....	5
Presupuesto parcial nº 3 Estructuras	6
Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones.....	7
Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	9
Presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas.....	12
Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones.....	13
Presupuesto parcial nº 8 Aislamientos e impermeabilizaciones	23
Presupuesto parcial nº 9 Cubiertas	24
Presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados	25
Presupuesto parcial nº 11 Señalización y equipamiento	26
Presupuesto parcial nº 12 Urbanización interior de la parcela.....	29
Presupuesto parcial nº 13 Gestión de residuos.....	30
Presupuesto parcial nº 14 Control de calidad y ensayos.....	31
Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud.....	32

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1.- Movimiento de tierras en edificación			
1.1.1.- Desbroce y limpieza			
1.1.1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	
			Total m²: 8.280,000
1.1.2.- Excavaciones			
1.1.2.1	M ³	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Zapatas	
			Total m³: 360,840
1.1.2.2	M ³	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Para instalaciones	
			Total m³: 750,000
1.2.- Red de saneamiento horizontal			
1.2.1.- Arquetas			
1.2.1.1	Ud	Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.	
			Total Ud: 1,000
1.2.1.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Total Ud: 1,000

1.2.1.3 Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Total Ud: 1,000

1.2.1.4 Ud Arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.

Total Ud: 34,000

1.2.1.5 Ud Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

Total Ud: 5,000

1.2.2.- Acometidas

1.2.2.1 M Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.

Total m: 39,000

1.2.3.- Colectores

1.2.3.1 M 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

		Total m:	150,000
1.2.3.2	M	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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
		Total m:	150,000
1.2.3.3	M	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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
		Total m:	150,000
1.2.3.4	M	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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
		Total m:	6,600
1.2.3.5	M	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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
		Total m:	8,000
1.2.3.6	M	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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
		Total m:	4,300

1.3.- Nivelación

Alumno: Lorena Paniagua González

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.3.1.- Encachados

- 1.3.1.1 M² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.

Total m²: 7.308,000

1.3.2.- Soleras

- 1.3.2.1 M² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

Total m²: 7.308,000

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1.- Regularización			
2.1.1.- Hormigón de limpieza			
2.1.1.1	M ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
			Total m²: 450,000
2.2.- Superficiales			
2.2.1.- Zapatas			
2.2.1.1	M ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Cubicaje: 2,3 x 2,2 x 0,9 m	
			Total m³: 282,720
2.2.1.2	M ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Cubicaje: 2,1 x 1,0 x 0,6 m	
			Total m³: 72,120

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1.- Acero			
3.1.1.- Pilares			
3.1.1.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	
			Total kg: 22.431,600
3.1.1.2	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	
			Total kg: 12.685,200
3.1.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 450x480 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.	
			Total Ud: 62,000
3.1.1.4	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 470x560 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.	
			Total Ud: 31,000
3.1.2.- Estructuras para cubiertas			
3.1.2.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	
			Total kg: 28.080,000
3.1.3.- Vigas			
3.1.3.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	
			Total kg: 61.946,740

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1.- Fábrica estructural			
4.1.1.- Muros de fábrica armada			
4.1.1.1	M ²	Muro de carga de 11,5 cm de espesor de fábrica armada de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, reforzado con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m ² .	
			Total m²: 612,000
4.1.1.2	M ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior.	
			Total m²: 612,000
4.1.1.3	M ²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	
			Total m²: 100,000
4.1.1.4	M ²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 3 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	
			Total m²: 993,000
4.1.1.5	M ²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	
			Total m²: 1.250,000
4.2.- Fachadas ligeras			
4.2.1.- Metálicas			

4.2.1.1	M²	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.	Total m²:	6.198,000
----------------	----------------------	--	-----------------------------------	------------------

4.3.- Particiones ligeras

4.3.1.- Paneles para cámaras frigoríficas

4.3.1.1	M²	Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 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).	Total m²:	1.200,000
----------------	----------------------	--	-----------------------------------	------------------

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

5.1.- Carpintería

5.1.1.- De aluminio

5.1.1.1	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas practicables, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
---------	----	--	--

Total Ud: 9,000

5.1.1.2	Ud	Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1000x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
---------	----	--	--

Total Ud: 22,000

5.1.1.3	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
---------	----	--	--

Total Ud: 7,000

5.2.- Puertas de entrada a vivienda

5.2.1.- De acero

5.2.1.1	Ud	Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.
---------	----	--

Total Ud: 7,000

5.2.1.2	Ud	Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.
---------	----	---

Total Ud: 1,000

5.3.- Puertas interiores

5.3.1.- De acero

5.3.1.1	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.
---------	----	--

Total Ud: 28,000

5.3.1.2	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.
---------	----	--

Total Ud: 4,000

5.4.- Puertas de uso industrial

5.4.1.- De lona

5.4.1.1	M ²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.
---------	----------------	---

Total m²: 30,000

5.4.2.- De paneles sándwich aislantes metálicos

5.4.2.1	Ud	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).
---------	----	--

Total Ud: 3,000

5.4.3.- Puertas frigoríficas

5.4.3.1	Ud	Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 2000x2400 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m ³ , con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.	
			Total Ud: 11,000

5.5.- Vidrios

5.5.1.- Doble acristalamiento

5.5.1.1	M²	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.	
			Total m²: 27,000

5.5.2.- Simples

5.5.2.1	M²	Luna incolora, de 6 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.	
			Total m²: 27,000

Presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1.- Ayudas de albañilería			
6.1.1.- Para instalaciones			
6.1.1.1	M ²	Repercusión por m ² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	
			Total m²: 1.350,000
6.1.1.2	M ²	Repercusión por m ² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	
			Total m²: 1.350,000

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.

7.1.1.- Calderas de biomasa

7.1.1.1	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 13,4 a 45 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1480x750x1140 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 5/4" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexas y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.	
---------	----	--	--

Total Ud: 1,000

7.1.1.2	Ud	Caldera para la combustión de astillas y pellets, potencia nominal de 300 a 1000 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 2177x1735x5280 mm, aislamiento interior, doble alimentador de entrada motorizado, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante plato vibratorio, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión, sistema de parrilla móvil con limpieza automática, sistema motorizado con cinta de recogida automática y depósito, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla LCD, para el control de la combustión, del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia, del sistema de elevación de la temperatura de retorno y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, módulo básico para la regulación de dos circuitos de calefacción, módulo de ampliación para la regulación de un circuito de calefacción, base de apoyo antivibraciones, depósito para cenizas de la combustión, sistema de depuración de gases procedentes de la combustión, depósito para cenizas del ciclón de humos, base de apoyo antivibraciones para el ciclón de humos, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 150 mm de diámetro y doble bomba de circulación, limitador térmico de seguridad, tarado a 108°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexas y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.	
---------	----	--	--

Total Ud: 1,000

7.1.2.- Sistemas de conducción de agua

7.1.2.1	M	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m:	38,000
7.2.- Eléctricas				
7.2.2.- Cables				
7.2.2.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m:	20,000
7.2.2.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m:	120,000
7.2.2.3	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m:	130,000
7.2.2.4	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m:	80,000
7.2.2.5	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m:	90,000
7.2.2.6	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		

		Total m:	180,000
7.2.2.7	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	50,000
7.2.2.8	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	90,000
7.2.2.9	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	120,000
7.2.2.10	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	40,000
7.2.2.11	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	400,000
7.2.2.12	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	400,000
7.2.2.13	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	60,000

7.2.2.14	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	100,000
7.2.2.15	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	72,000
7.2.2.16	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	100,000
7.2.2.17	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	3,000
7.2.2.18	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	11,000
7.2.2.19	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	350,000

7.2.3.- Cajas generales de protección

7.2.3.1	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	Total Ud	1,000
---------	----	---	----------------	-------

7.2.4.- Aparamenta

7.2.4.1	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.		
---------	----	--	--	--

		Total Ud	13,000
7.2.4.2	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	
		Total Ud	3,000
7.2.4.3	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	
		Total Ud	5,000
7.2.4.4	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	
		Total Ud	4,000
7.2.4.5	Ud	Interruptor diferencial, 200 A	
		Total Ud	2,000
7.2.4.6	Ud	Interruptor diferencial, 250 A	
		Total Ud	2,000
7.2.4.7	Ud	Interruptor diferencial, 125 A	
		Total Ud	10,000
7.2.4.8	Ud	Interruptor diferencial 630 y 400 A	
		Total Ud	2,000
7.2.4.9	Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	
		Total Ud	9,000
7.2.4.10	Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	
		Total Ud	9,000
7.2.4.11	Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	
		Total Ud	9,000
7.2.4.12	Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	
		Total Ud	5,000
7.2.4.13	Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	
		Total Ud	6,000
7.2.4.14	Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	
		Total Ud	12,000
7.2.4.15	Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 125A, poder de corte 50 kA, curva MA.	

		Total Ud	5,000
7.2.4.16 Ud	Interruptor automatico magnetotermico, 630 A		
		Total ud	2,000
7.2.4.17 Ud	Interruptor automatico magnetotermico, 250 A		
		Total ud	8,000
7.3.- Fontanería			
7.3.1.- Acometidas			
7.3.1.1 M	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 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. Incluso, accesorios y piezas especiales.		
		Total m	3,000
7.3.2.- Tubos de alimentación			
7.3.2.1 M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
		Total m	89,300
7.3.2.2 M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), serie 3,2, de 90 mm de diámetro exterior y 12,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
		Total m	142,000
7.3.2.3 M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
		Total m	90,300
7.3.2.4 M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
		Total m	124,600

7.3.2.5	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.
---------	---	---

Total m: 82,300

7.3.3.- Contadores

7.3.3.1	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m ³ /h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.
---------	----	---

Total Ud: 1,000

7.3.4.- Instalación interior

7.3.4.1	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha de obra, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.
---------	----	---

Total Ud: 2,000

7.3.4.2	Ud	Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 20 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas.
---------	----	---

Total Ud: 6,000

7.3.5.- Elementos

7.3.5.1	Ud	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.
---------	----	--------------------------------------

Total Ud: 5,000

7.3.5.2	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".
---------	----	--

Total Ud: 5,000

7.3.5.3	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".
---------	----	--

Total Ud: 4,000

7.4.- Iluminación

7.4.1.- Interior

7.4.1.1 Ud Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 390 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x1200x104 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz intensivo, altura máxima de instalación 20 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 48196 lúmenes, grado de protección IP54, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.

Total Ud: 101,000

7.4.1.2 Ud Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.

Total Ud: 113,000

7.4.1.3 Ud Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.

Total Ud: 18,000

7.4.1.4 Ud Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.

Total Ud: 12,000

7.4.2.- Exterior

7.4.2.1 Ud Luminaria circular, de 220 mm de diámetro, para 1 lámpara LED de 26 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas GX 24, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en techo. Incluso lámparas.

Total Ud: 28,000

7.5.- Contra incendios

7.5.1.- Detección y alarma

7.5.1.1 Ud Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 4 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.

Total Ud: 1,000

7.5.1.2 Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.

Total Ud: 12,000

7.5.2.- Señalización

7.5.2.1 Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

Total Ud: 12,000

7.5.2.2 Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

Total Ud: 8,000

7.5.2.3 Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

Total Ud: 6,000

7.5.3.- Extintores

7.5.3.1 Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

Total Ud: 8,000

7.6.- Evacuación de aguas

7.6.1.- Bajantes

7.6.1.1 M Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

Total m: 187,000

7.6.2.- Canalones

7.6.2.1 M Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.

Total m: 360,000

7.6.3.- Derivaciones individuales

7.6.3.1 M Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m: 60,000

7.6.4.- Colectores suspendidos

7.6.4.1 M Colector suspendido de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

			Total m	450,000
7.6.4.2	M	Colector suspendido de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
			Total m	150,000
7.6.4.3	M	Colector suspendido de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
			Total m	150,000
7.6.4.4	M	Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
			Total m	150,000

7.7.- Ventilación

7.7.1.- Ventilación natural

7.7.1.1	Ud	Rejilla rectangular de poliestireno color blanco RAL 9003, con lamas horizontales fijas, de 140x270 mm, con marco de montaje. Incluso elementos de fijación.		
			Total Ud	8,000

Presupuesto parcial nº 8 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1.- Aislamientos térmicos			
8.1.1.- Soleras en contacto con el terreno			
8.1.1.1	M ²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	
Total m²:			2.100,000

Presupuesto parcial nº 9 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1.- Componentes de cubiertas inclinadas			
9.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich			
9.1.1.1	M ²	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	
			Total m²: 4.650,000

Presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1.- Pavimentos			
10.1.1.- Morteros y pastas de nivelación			
10.1.1.1	M ²	Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
			Total m ²: 1.800,000
10.1.2.- De baldosas cerámicas			
10.1.2.1	M ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.	
			Total m ²: 980,000
10.2.- Falsos techos en interiores			
10.2.1.- Continuos, para cámaras frigoríficas			
10.2.1.1	M ²	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilaría vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: 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/m ³ de densidad media.	
			Total m ²: 984,000

Presupuesto parcial nº 11 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.1.- Aparatos sanitarios			
11.1.1.- Lavamanos			
11.1.1.1	Ud	Lavamanos asimétrico mural con superficie de apoyo a la derecha, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 530x310x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.	
			Total Ud: 1,000
11.1.2.- Lavabos			
11.1.2.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	
			Total Ud: 2,000
11.1.3.- Inodoros			
11.1.3.1	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas.	
			Total Ud: 3,000
11.1.7.- Duchas			
11.1.7.1	Ud	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas.	
			Total Ud: 2,000
11.1.8.- Urinarios			
11.1.8.1	Ud	Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.	
			Total Ud: 1,000
11.3.- Baños			
11.3.2.- Secadores de manos			
11.3.2.1	Ud	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.	
			Total Ud: 2,000

11.3.4.- Dosificadores de jabón

11.3.4.1	Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.		
			Total Ud	2,000

11.3.8.- Papeleras y contenedores higiénicos

11.3.8.1	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.		
			Total Ud	3,000

11.3.9.- Lavaojos y duchas de emergencia

11.3.9.1	Ud	Lavaojos de emergencia, con pedestal, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi y recogedor de polipropileno, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral.		
			Total Ud	5,000

11.3.10.- Fuentes y surtidores de agua

11.3.10.	Ud	Fuente de agua, mural, de 115x300x300 mm, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, válvula de desagüe y peto trasero para fijación mural.		
1			Total Ud	2,000

11.4.- Griferías

11.4.1.- Para lavabos

11.4.1.1	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		
			Total Ud	2,000

11.4.5.- Para duchas

11.4.5.1	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón. Incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		
			Total Ud	2,000

11.4.7.- Para fregaderos

11.4.7.1	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		
			Total Ud	2,000

11.5.- Cocinas/galerías

11.5.2.- Fregaderos y lavaderos

11.5.2.1 Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.

Total Ud: 2,000

11.10.- Zonas comunes

11.10.1 Ud Rótulo con soporte de aluminio dorado para señalización de planta, de 90x80 mm, con las letras o números adheridos al soporte.

Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 12 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1.- Jardinería			
12.1.1.- Suministro y plantación de especies			
12.1.1.1	Ud	Plantación de Jacaranda (Jacaranda mimosifolia) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, en hoyo de 60x60x60 cm realizado con medios mecánicos; suministro en contenedor. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados.	
			Total Ud: 18,000
12.2.- Cerramientos exteriores			
12.2.1.- Mallas metálicas			
12.2.1.1	M	Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.	
			Total m: 464,000
12.3.- Pavimentos exteriores			
12.3.1.- Explanadas, caminos y senderos			
12.3.1.1	M ²	Pavimento continuo, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-25/B/20/X0 similar a Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora.	
			Total m²: 360,000
12.4.- Mobiliario urbano			
12.4.1.- Papeleras			
12.4.1.1	Ud	Papelera con boca superior cuadrada extraíble, de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado de 0,8 mm de espesor, de 700 mm de altura, 236 mm de anchura y 236 mm de profundidad, de 40 litros de capacidad, peso 4,995 kg.	
			Total Ud: 6,000

Presupuesto parcial nº 13 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1.- Gestión de tierras			
13.1.1.- Transporte de tierras			
13.1.1.1	M ³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	
			Total m³: 2.567,490
13.1.2.- Entrega de tierras a gestor autorizado			
13.1.2.1	M ³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
			Total m³: 2.567,490
13.2.- Gestión de residuos inertes			
13.2.1.- Transporte de residuos inertes			
13.2.1.1	M ³	Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	
			Total m³: 417,600
13.2.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado			
13.2.2.1	M ³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
			Total m³: 417,600

Presupuesto parcial nº 14 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1.- Estudios geotécnicos			
14.1.1.- Trabajos de campo y ensayos			
14.1.1.1	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 3 m de profundidad con extracción de una muestra, un sondeo hasta 6 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 6 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1.- Sistemas de protección colectiva			
15.1.1.- Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos			
15.1.1.1	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud: 1,000
15.1.2.- Conjunto de sistemas de protección colectiva			
15.1.2.1	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, 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 y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	
			Total Ud: 1,000
15.2.- Formación			
15.2.1.- Reuniones			
15.2.1.1	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.	
			Total Ud: 1,000
15.2.2.- Formación del personal			
15.2.2.1	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud: 1,000
15.3.- Equipos de protección individual			
15.3.1.- Para la cabeza			
15.3.1.1	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 20,000
15.3.2.- Contra caídas de altura			

15.3.2.1	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 4,000

15.3.3.- Para los ojos y la cara

15.3.3.1	Ud	Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 5,000

15.3.3.2	Ud	Gafas de protección con montura integral, de uso básico, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 10,000

15.3.4.- Para las manos y los brazos

15.3.4.1	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 5,000

15.3.4.2	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 5,000

15.3.5.- Para los oídos

15.3.5.1	Ud	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 15 dB, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 12,000

15.3.6.- Para los pies y las piernas

15.3.6.1	Ud	Par de zapatos 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.	
			Total Ud: 15,000

15.3.7.- Para el cuerpo (vestuario de protección)

15.3.7.1	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	
----------	----	--	--

Total Ud: 15,000

15.3.8.- Para las vías respiratorias

15.3.8.1 Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.

Total Ud: 3,000

15.3.8.2 Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso.

Total Ud: 30,000

15.3.9.- Conjunto de equipos de protección individual

15.3.9.1 Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Total Ud: 1,000

15.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios

15.4.1.- Medicina preventiva y primeros auxilios

15.4.1.1 Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Total Ud: 1,000

15.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

15.5.1.- Acometidas a casetas prefabricadas

15.5.1.1 Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.

Total Ud: 1,000

15.5.1.2 Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.

Total Ud: 1,000

15.5.2.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

15.5.2.1 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

		Total Ud	5,000
15.5.2.2 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.		
		Total Ud	5,000
15.5.3.- Mobiliario y equipamiento			
15.5.3.1 Ud	10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.		
		Total Ud	1,000
15.6.- Señalización provisional de obras			
15.6.1.- Señalización de seguridad y salud			
15.6.1.1 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.		
		Total Ud	10,000
15.6.1.2 Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
		Total Ud	2,000
15.6.1.3 Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
		Total Ud	2,000
15.6.1.4 Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
		Total Ud	1,000
15.6.1.5 Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
		Total Ud	8,000
15.6.1.6 Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
		Total Ud	6,000
15.6.3.- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras			
15.6.3.1 Ud	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.		
		Total Ud	1,000

15.7.- Maquinaria y equipamiento

15.7.1.- Maquinaria de recepción y acondicionamiento de la leche

15.7.1.1 Ud	Depósito cilíndrico vertical de 18.000 L sin zonas de difícil limpieza, que mantiene la temperatura entre 3 y 10 °C Con 3 sensores de nivel y activación automática del agitador. Las dimensiones aproximadas de estos depósitos son 2,4 m de largo, 2,4 m de ancho y 4,75 m de alto	Total Ud	2,000
15.7.1.2 Ud	Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza, con capacidad de 56.500 L, que mantiene la leche a una temperatura de entre 5 y 6 °C Con 3 sensores de nivel Las dimensiones aproximadas de estos depósitos son 4 m de largo, 4 m de ancho y 4 m de alto	Total Ud	3,000
15.7.1.3 Ud	Conjunto de mangueras, filtros y bombas de alimentación de potencia 85-260 VAC	Total ud	1,000
15.7.1.4 Ud	Centrifuga de alta velocidad que es alimentada bajo presión, evitando los glóbulos de grasa. La amplia superficie para la elaboración y expulsión extremadamente rápida de los fangos garantizan una eficacia en las separaciones y en la higienización. Velocidad nominal máxima admisible por el tambor: 4800 rpm. Densidad máxima admisible por el producto: 1 kg/dm ³ . Líquido pesado: 1 kg/dm ³ . Sólidos: 1,1 kg/dm ³ . Temperaturas mínima y máxima de producto: 5-95 °C. Caudal máximo: 55 m ³ /h. Tambor de acero inoxidable de elevada resistencia y armazón revestido con acero inoxidable.	Total ud	1,000
15.7.1.5 Ud	Enfriador de placas: Capacidad nominal: 491,7 kw. Superficie de intercambio: 49,2 m ² . Presión de trabajo: 10 bar. Presión prueba equilibrio: 14,8 bar. Presión diferencial: 12 bar. Volumen lado 1 / lado 2 : 63,3 litros / 63,3 litros. Temperatura de trabajo: 0-95 °C	Total ud	1,000
15.7.2.- Maquinaria de producción de pasta prensada			
15.7.2.1 Ud	Pasteurizador de cuatro cuerpos con una superficie de contacto: 312 m ² . Circuito de calor por agua caliente. Tiene tubo de mantenimiento y sistema de control PID	Total Ud	1,000
15.7.2.2 Ud	Conjunto de cubas y bombas. Cubas con una capacidad máxima de 15.000 L La forma especial de las cubas, con liras con « lame de rasoir » de alto rendimiento, el sistema de variación de velocidad y sus correctas dimensiones permiten obtener un grano de cuajada homogéneo y del tamaño deseado y apreciado.	Total ud	4,000
15.7.2.3 Ud	Desuerador rotativo con 1 mm de abertura y velocidad de giro ajustable		

		Total ud	1,000
15.7.2.4 Ud	Llenadora rotativa de 12 tubos para la elaboración de quesos de pasta prensada, con la capacidad de producir 15000 unidades/hora. Que permite trabajar en continuo y obtener productos homogéneos y variar el peso de los quesos cambiando la altura de la cuchilla de corte		
		Total Ud	1,000
15.7.2.5 Ud	Ponetapas: Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 304 sobre bastidor autoportante, a excepción de las zonas de fricción construidas en plástico alimentario		
		Total ud	1,000
15.7.2.6 Ud	Prensa automatica vertical doble: Máquina diseñada y patentada en su totalidad, construida en acero inoxidable AISI 304 para la realización automática del proceso de prensado de los moldes con su tapadera, llenos de cuajada provenientes de la llenadora. El término de “colchón” se refiere al sistema empleado para obtener uniformidad de fuerza necesaria para el prensado de los quesos. Esta fuerza se consigue dando presión al aire que contienen las mangueras plásticas sobre una manta de material alimentario a manera de colchón que en contacto con las tapaderas de los moldes de cuajada, y mediante la fuerza aplicada por cilindros y balones neumáticos, se consigue el prensado final. Mientras que el término “en alturas” define la posibilidad de realizar la operación de prensado a dos alturas distintas dentro de la misma máquina, por lo que la capacidad de moldes en su interior es del doble que en una prensa simple		
		Total ud	5,000
15.7.2.7 Ud	Quitatapas: Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 304 sobre bastidor autoportante, a excepción de las zonas de fricción construidas en plástico alimentario. Incorpora el sistema de volteo de moldes para su envía hacia en desmoldeo ya volteados.		
		Total ud	1,000
15.7.2.8 Ud	Desmoldeo: Máquina automática, encargada de la extracción del queso de los moldes individuales provenientes del sistema de prensado. Construida en acero Inoxidable AISI 304 y plásticos técnicos alimentarios, junto con los elementos neumáticos necesarios para su correcto funcionamiento.		
		Total ud	1,000
15.7.2.9 Ud	Lavamoldes: Circuitos y boquillas rociadoras construidas en acero inoxidable. Variación de velocidad para poder adaptar la capacidad de la máquina a los distintos formatos. La lavadora está realizada completamente en acero inoxidable y plásticos técnicos. Asegura la perfecta limpieza de los moldes y tapas de manera automática.		
		Total ud	1,000
15.7.2.1 Ud	Conjunto de cintas y motores de transporte de queso		
0			

Total ud: 1,000

15.7.3.- Maquinaria saladero

15.7.3.1 Ud Piscina de salmuera de 102 m3 con 4 cestones, compuestos de 10 bandejas cada uno, las cuales tienen una capacidad máxima de 175 quesos.
Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 316, diseñada con diferentes niveles, cuya función es el salado de los quesos, introduciéndose en el interior de la salmuera.

Total Ud: 1,000

15.7.3.2 Ud Tanques y bombas de empujes desalmuera: Tipo: TEPI. Material: A316 / A304. Peso: 6715 kg. Densidad: 1180 kg/m3. Temperatura max/min: 85 °C / 20°C

Total ud: 3,000

15.7.3.3 Ud Filtro de diatomeas: Filtro Monobloc que comprende los dispositivos de filtración, de dosificación del coadyuvante, la bomba, la entubación y las válvulas de servicio.

Total ud: 1,000

15.7.4.- Zona de paletizado

15.7.4.1 Ud Lavadora de cajas y palets: Está realizada completamente en acero inoxidable. Asegura la perfecta limpieza de las canastas de manera automática con total garantía. Es autolimpiable garantizando que no haya contaminaciones en el interior. El agua de aclarado final se recicla en el aclarado inicial. El control de temperatura se produce de forma automática. Ejecución totalmente estanca con bocas de hombre de gran dimensión y estancas.

Total Ud: 1,000

15.7.4.2 Ud Paletizador: Máquina automática diseñada para la recogida de quesos e introducción de estos en las canastas mediante la realización de su volteo. Posteriormente se realiza la colocación apilada de las canastas en palets hasta un máximo de 12 alturas para quesos redondos.

Mediante la misma máquina es posible realizar el desapilado de un palet de canastas con quesos que haya sido depositado en la máquina por medio de la carretilla elevadora, y posterior volteo de las canastas descargadas para extraer los quesos y enviarlos hacia siguientes procesos, recogiendo finalmente para poder realizar su paletizado.

El tamaño y disposición de las entradas y salidas, así como los tipos de canastas y palets a manejar por la máquina serán adaptados según las necesidades específicas de cada cliente.

Total Ud: 1,000

15.7.5.- Zona de antimoho

15.7.5.1 Ud Piscina de antimoho: Fabricación de una cuba autoportante con ruedas y regulable en altura. Fabricación de una cinta transportadora con facilidad de limpieza.

Pórtico de inmersión con goma cautex.

Motorreductor comercial con cobertor, disyuntor en caja estanca con membrana de goma transparente y grado de protección IP67.

CAPACIDAD: 35/40 Litros.

Ventilador de escurrido de quesos y bandeja de recogida.

		Total Ud:	1,000
15.7.5.2 Ud	<p>Paletizador: Máquina automática diseñada para la recogida de quesos e introducción de estos en las canastas mediante la realización de su volteo. Posteriormente se realiza la colocación apilada de las canastas en palets hasta un máximo de 12 alturas para quesos redondos.</p> <p>Mediante la misma máquina es posible realizar el desapilado de un palet de canastas con quesos que haya sido depositado en la máquina por medio de la carretilla elevadora, y posterior volteo de las canastas descargadas para extraer los quesos y enviarlos hacia siguientes procesos, recogiénolos finalmente para poder realizar su paletizado.</p> <p>El tamaño y disposición de las entradas y salidas, así como los tipos de canastas y palets a manejar por la máquina serán adaptados según las necesidades específicas de cada cliente.</p>		
		Total Ud:	2,000
15.7.6.- Camaras			
15.7.6.1 Ud	Estanterias estandar para palets: Estanterías a 3 alturas		
		Total Ud:	17,000
15.7.6.2 Ud	Estanterias para FIFO		
		Total Ud:	49,000
15.7.7.- Zona de acondicionamiento			
15.7.7.1 Ud	Envasadora: Flow Pack con soldadura lateral y film retráctil barrera (BDF).		
		Total Ud:	1,000
15.7.7.2 Ud	Rayos X		
		Total Ud:	1,000
15.7.7.3 Ud	<p>Etiquetadora: Máquina automática encargada de dosificar, posicionar, aplicar colar y colocar la etiqueta sobre el queso</p> <p>Una vez que el queso esta en condiciones de ser expedido esta máquina se encarga, mediante un sistema dosificador, de colocar los quesos para ser encolados con las posibilidades de encolado longitudinal, circular, pulverizado, etc., poner las etiquetas y ceñirlas sobre la superficie del queso.</p> <p>Existe la posibilidad de almacenes de etiquetas intercambiables para los distintos modelos de etiquetas y como opcional, un sistema de impresión INK JET fechador.</p> <p>Esta máquina genera el marcado de lote, fecha de caducidad y todo tipo de impresión que se necesite.</p>		
		Total Ud:	1,000
15.7.8.- Equipación varia			
15.7.8.1 Ud	Traspaleta electrica: Capacidad de carga 1300 kg. Potencia motor de elevación 1.2 kW . Velocidad de marcha con/sin carga 4,5 / 5 km/h . Tensión de la batería 24 V/per unit		
		Total Ud:	3,000

15.7.8.2	Ud	Carretilla: Grupo de tracción: Eléctrico . Manipulación: asiento . Capacidad de carga/carga (Q/kg): 2000. Distancia al centro de gravedad de la carga (mm): 500	Total Ud	3,000
15.7.9.- Material de oficina				
15.7.9.1	Ud	Material de informatica: Ordenadores completos, pantallas tactiles, impresoras, etc.	Total Ud	8,000
15.7.9.2	Ud	Moviliario oficina	Total Ud	5,000
15.7.9.3	Ud	Moviliario comedor	Total Ud	1,000
15.7.10.- Suero				
15.7.10.1	Ud	Tanque de suero bruto:capacidad para 40.000 L. Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza. La unión de los fondos superior e inferior, se realiza con rebordeo perimetral para evitar aristas vivas. El diseño interior, soldaduras, conexiones, accesorios, etc. permite una correcta limpieza CIP.	Total Ud	1,000
15.7.10.2	Ud	Separador centrifugo	Total Ud	1,000
15.7.10.3	Ud	Desnatadora: Equipo que separa la grasa del suero, lo hará en un porcentaje de 0,6 % de nata.	Total Ud	1,000
15.7.10.4	Ud	Tanque de nata: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m3. Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 5.000 L. Presión: 4 atm	Total Ud	1,000
15.7.10.5	Ud	Tanque de suero desnatado: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m3. Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 33.900 L. Presión: 4 atm	Total Ud	1,000
15.7.10.6	Ud	Planta de concentracion: tecnología de membranas, un método que se utiliza a niveles iónicos y moleculares. Con 3 membranas de separación, 2 de osmosis inversa y 1 de nano filtración.	Total Ud	1,000
15.7.10.7	Ud	Tanque de suero final: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m3. Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 81.000 L. Presión: 4 atm. Conexión sonda temperatura. Suspendido sobre 4 patas de acero inoxidable de un metro de altura	Total Ud	1,000

Valladolid, 25 de abril del 2022

Ingeniero de las Industrias Agrarias y Alimentarias
Lorena Paniagua González

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

INDICE

1. Cuadro de precios nº 1	¡Error! Marcador no definido.
2. Cuadro de precios nº 2	66
3. Presupuesto parcial	¡Error! Marcador no definido. 14
4. Resumen general y resumen queneral de presupuesto	¡Error! Marcador no definido. 63

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
	1.1 Movimiento de tierras en edificación		
	1.1.1 Desbroce y limpieza		
1.1.1.1	m ² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	1,20	UN EURO CON VEINTE CÉNTIMOS
	1.1.2 Excavaciones		
1.1.2.1	m ³ Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Zapatas	6,43	SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.1.2.2	m ³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Para instalaciones	24,41	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
	1.2 Red de saneamiento horizontal		
	1.2.1 Arquetas		

<p>1.2.1.1</p>	<p>Ud Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.</p>	<p>364,06</p>	<p>TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS</p>
<p>1.2.1.2</p>	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p>	<p>389,63</p>	<p>TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>

<p>1.2.1.3</p>	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p>	<p>322,97</p>	<p>TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>
<p>1.2.1.4</p>	<p>Ud Arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.</p>	<p>195,52</p>	<p>CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>

1.2.1.5	Ud Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	83,49	OCHENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.2.2 Acometidas			
1.2.2.1	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.	142,90	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
1.2.3 Colectores			

1.2.3.1	<p>m 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p>	45,87	<p>CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>
1.2.3.2	<p>m 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p>	26,89	<p>VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>

1.2.3.3	m 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	34,44	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.2.3.4	m 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	45,87	CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

1.2.3.5	<p>m 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p>	62,17	SESENTA Y DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
1.2.3.6	<p>m 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>1.3 Nivelación</p> <p>1.3.1 Encachados</p>	18,51	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

1.3.1.1	<p>m² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.</p> <p>1.3.2 Soleras</p>	8,41	OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
1.3.2.1	<p>m² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>2 Cimentaciones</p> <p>2.1 Regularización</p> <p>2.1.1 Hormigón de limpieza</p>	18,59	<p>Dieciocho euros con cincuenta y nueve céntimos</p>
2.1.1.1	<p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>2.2 Superficiales</p> <p>2.2.1 Zapatas</p>	7,84	SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

2.2.1.1	<p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Cubicaje: 2,3 x 2,2 x 0,9 m</p>	205,37	DOSCIENTOS CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.2.1.2	<p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Cubicaje: 2,1 x 1,0 x 0,6 m</p> <p>3 Estructuras</p> <p>3.1 Acero</p> <p>3.1.1 Pilares</p>	205,37	DOSCIENTOS CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.1.1.1	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p>	2,55	DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.1.1.2	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p>	2,55	DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

3.1.1.3	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 450x480 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.	150,65	CIENTO CINCUENTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.1.1.4	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 470x560 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.	147,26	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
3.1.2 Estructuras para cubiertas			
3.1.2.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	3,23	TRES EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
3.1.3 Vigas			
3.1.3.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	2,54	DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4 Fachadas y particiones			
4.1 Fábrica estructural			
4.1.1 Muros de fábrica armada			

4.1.1.1	m ² Muro de carga de 11,5 cm de espesor de fábrica armada de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, reforzado con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m ² .	41,59	CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.1.1.2	m ² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior.	10,38	DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.1.1.3	m ² Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	17,88	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.1.1.4	m ² Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 3 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	17,88	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

4.1.1.5	<p>m² Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</p>	14,21	<p>CATORCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS</p>
<p>4.2 Fachadas ligeras</p>			
<p>4.2.1 Metálicas</p>			
4.2.1.1	<p>m² 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.</p>	69,62	<p>SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
<p>4.3 Particiones ligeras</p>			
<p>4.3.1 Paneles para cámaras frigoríficas</p>			

<p>4.3.1.1</p>	<p>m² Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 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).</p> <p>5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</p> <p>5.1 Carpintería</p> <p>5.1.1 De aluminio</p>	<p>34,03</p>	<p>TREINTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS</p>
----------------	---	--------------	---

<p>5.1.1.1</p>	<p>Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas practicables, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p>	<p>615,10</p>	<p>SEISCIENTOS QUINCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS</p>
<p>5.1.1.2</p>	<p>Ud Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1000x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p>	<p>207,64</p>	<p>DOSCIENTOS SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>

<p>5.1.1.3</p>	<p>Ud Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p>	<p>328,55</p>	<p>TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>
<p>5.2 Puertas de entrada a vivienda</p>			
<p>5.2.1 De acero</p>			
<p>5.2.1.1</p>	<p>Ud Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.</p>	<p>504,62</p>	<p>QUINIENTOS CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
<p>5.2.1.2</p>	<p>Ud Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.</p>	<p>517,73</p>	<p>QUINIENTOS DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>
<p>5.3 Puertas interiores</p>			

	5.3.1 De acero		
5.3.1.1	Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.	105,45	CIENTO CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.3.1.2	Ud Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.	245,70	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
	5.4 Puertas de uso industrial		
	5.4.1 De lona		
5.4.1.1	m ² Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	431,69	CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	5.4.2 De paneles sándwich aislantes metálicos		

<p>5.4.2.1</p>	<p>Ud Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</p>	<p>4.059,70</p>	<p>CUATRO MIL CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS</p>
<p>5.4.3 Puertas frigoríficas</p>			
<p>5.4.3.1</p>	<p>Ud Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 2000x2400 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.</p>	<p>5.869,65</p>	<p>CINCO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>
<p>5.5 Vidrios</p>			
<p>5.5.1 Doble acristalamiento</p>			

5.5.1.1	<p>m² Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.</p>	46,74	<p>CUARENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
5.5.2.1	<p>5.5.2 Simples</p> <p>m² Luna incolora, de 6 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.</p>	38,72	<p>TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
6.1.1.1	<p>6 Remates y ayudas</p> <p>6.1 Ayudas de albañilería</p> <p>6.1.1 Para instalaciones</p> <p>m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.</p>	5,22	<p>CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS</p>

6.1.1.2	<p>m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.</p> <p>7 Instalaciones</p> <p>7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.</p> <p>7.1.1 Calderas de biomasa</p>	7,79	SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
---------	--	------	--

7.1.1.1	<p>Ud Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 13,4 a 45 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1480x750x1140 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 5/4" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p>	17.382,61	DIECISIETE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
---------	--	-----------	--

<p>7.1.1.2</p>	<p>Ud Caldera para la combustión de astillas y pellets, potencia nominal de 300 a 1000 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 2177x1735x5280 mm, aislamiento interior, doble alimentador de entrada motorizado, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante plato vibratorio, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión, sistema de parrilla móvil con limpieza automática, sistema motorizado con cinta de recogida automática y depósito, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla LCD, para el control de la combustión, del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia, del sistema de elevación de la temperatura de retorno y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, módulo básico para la regulación de dos circuitos de calefacción, módulo de ampliación para la regulación de un circuito de calefacción, base de apoyo antivibraciones, depósito para cenizas de la combustión, sistema de depuración de gases procedentes de la combustión, depósito para cenizas del ciclón de humos, base de apoyo antivibraciones para el ciclón de humos, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 150 mm de diámetro y doble bomba de circulación, limitador térmico de seguridad, tarado a 108°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexión y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p>	<p>184.571,31</p>	<p>CIENTO OCHENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS</p>
----------------	---	-------------------	--

	7.1.2 Sistemas de conducción de agua		
7.1.2.1	m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	23,49	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	7.2 Eléctricas		
	7.2.1 Puesta a tierra		
7.2.1.1	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 438 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² , y 2 picas.	2.330,59	DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	7.2.2 Cables		
7.2.2.1	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	40,27	CUARENTA EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

7.2.2.2	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	1,91	UN EURO CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
7.2.2.3	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	5,70	CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
7.2.2.4	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	12,77	DOCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2.2.5	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	7,51	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

7.2.2.6	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	17,87	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2.2.7	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	9,96	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.2.2.8	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	4,17	CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
7.2.2.9	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	40,27	CUARENTA EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

7.2.2.10	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	22,01	VEINTIDOS EUROS CON UN CÉNTIMO
7.2.2.11	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	1,61	UN EURO CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
7.2.2.12	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	1,19	UN EURO CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
7.2.2.13	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	2,57	DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

7.2.2.14	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	5,01	CINCO EUROS CON UN CÉNTIMO
7.2.2.15	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	16,02	DIECISEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
7.2.2.16	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	7,42	SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2.2.17	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	10,90	DIEZ EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

7.2.2.18	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	77,11	SETENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
7.2.2.19	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	1,44	UN EURO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2.3 Cajas generales de protección			
7.2.3.1	Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	1.218,13	MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
7.2.4 Aparamenta			
7.2.4.1	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	253,71	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
7.2.4.2	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	260,46	DOSCIENTOS SESENTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.2.4.3	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	336,14	TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

7.2.4.4	Ud Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	970,64	NOVECIENTOS SETENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2.4.5	Ud Interruptor diferencial, 200 A	1.210,00	MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS
7.2.4.6	Ud Interruptor diferencial, 250 A	1.210,00	MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS
7.2.4.7	Ud Interruptor diferencial, 125 A	1.210,00	MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS
7.2.4.8	Ud Interruptor diferencial 630 y 400 A	1.452,00	MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS
7.2.4.9	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	308,77	TRESCIENTOS OCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2.4.10	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	311,84	TRESCIENTOS ONCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2.4.11	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	318,48	TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.2.4.12	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	321,80	TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
7.2.4.13	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	327,91	TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
7.2.4.14	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	389,23	TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
7.2.4.15	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 125A, poder de corte 50 kA, curva MA.	442,58	CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.2.4.16	ud Interruptor automatico magnetotermico, 630 A	484,00	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS

7.2.4.17	ud Interruptor automatico magnetotermico, 250 A	484,00	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS
	7.3 Fontanería		
	7.3.1 Acometidas		
7.3.1.1	m Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 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. Incluso, accesorios y piezas especiales.	46,28	CUARENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
	7.3.2 Tubos de alimentación		
7.3.2.1	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	7,82	SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

7.3.2.2	<p>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), serie 3,2, de 90 mm de diámetro exterior y 12,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p>	62,71	SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
7.3.2.3	<p>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p>	5,26	CINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
7.3.2.4	<p>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p>	5,26	CINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

<p>7.3.2.5</p>	<p>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p>	<p>10,95</p>	<p>DIEZ EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>
<p>7.3.3 Contadores</p>			
<p>7.3.3.1</p>	<p>Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.</p>	<p>456,68</p>	<p>CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>
<p>7.3.4 Instalación interior</p>			
<p>7.3.4.1</p>	<p>Ud Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha de obra, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.</p>	<p>430,58</p>	<p>CUATROCIENTOS TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>
<p>7.3.4.2</p>	<p>Ud Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 20 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas.</p>	<p>131,41</p>	<p>CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS</p>
<p>7.3.5 Elementos</p>			

7.3.5.1	Ud Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	14,97	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.3.5.2	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	12,09	DOCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
7.3.5.3	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1".	14,12	CATORCE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
	7.4 Iluminación		
	7.4.1 Interior		
7.4.1.1	Ud Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 390 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x1200x104 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz intenso, altura máxima de instalación 20 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 48196 lúmenes, grado de protección IP54, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm ² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.	1.791,11	MIL SETECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

7.4.1.2	<p>Ud Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.</p>	752,15	<p>SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS</p>
7.4.1.3	<p>Ud Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.</p>	173,30	<p>CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS</p>
7.4.1.4	<p>Ud Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.</p> <p>7.4.2 Exterior</p>	189,12	<p>CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS</p>

7.4.2.1	<p>Ud Luminaria circular, de 220 mm de diámetro, para 1 lámpara LED de 26 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas GX 24, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en techo. Incluso lámparas.</p> <p>7.5 Contra incendios</p> <p>7.5.1 Detección y alarma</p>	414,69	CUATROCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.5.1.1	<p>Ud Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 4 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.</p>	348,41	TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
7.5.1.2	<p>Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.</p> <p>7.5.2 Señalización</p>	36,32	TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
7.5.2.1	<p>Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</p>	12,09	DOCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
7.5.2.2	<p>Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</p>	12,09	DOCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

7.5.2.3	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	12,09	DOCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
	7.5.3 Extintores		
7.5.3.1	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	62,28	SESENTA Y DOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
	7.6 Evacuación de aguas		
	7.6.1 Bajantes		
7.6.1.1	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	7,82	SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
	7.6.2 Canalones		
7.6.2.1	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	15,26	QUINCE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
	7.6.3 Derivaciones individuales		
7.6.3.1	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	6,86	SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	7.6.4 Colectores suspendidos		
7.6.4.1	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	49,99	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

7.6.4.2	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	73,06	SETENTA Y TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
7.6.4.3	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	35,42	TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.6.4.4	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	26,87	VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	7.7 Ventilación		
	7.7.1 Ventilación natural		
7.7.1.1	Ud Rejilla rectangular de poliestireno color blanco RAL 9003, con lamas horizontales fijas, de 140x270 mm, con marco de montaje. Incluso elementos de fijación.	9,00	NUEVE EUROS
	7.8 Aire comprimido		
7.8.1	Ud Compresor	30.250,00	TREINTA MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS
	8 Aislamientos e impermeabilizaciones		
	8.1 Aislamientos térmicos		
	8.1.1 Soleras en contacto con el terreno		

<p>8.1.1.1</p>	<p>m² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,033 \text{ W/(mK)}$, colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</p> <p>9 Cubiertas</p> <p>9.1 Componentes de cubiertas inclinadas</p> <p>9.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich</p>	<p>17,80</p>	<p>DIECISIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS</p>
<p>9.1.1.1</p>	<p>m² Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m^3, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>10 Revestimientos y trasdosados</p>	<p>38,94</p>	<p>TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>

	<p>10.1 Pavimentos</p> <p>10.1.1 Morteros y pastas de nivelación</p>		
10.1.1.1	<p>m² Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.</p>	8,07	OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
	<p>10.1.2 De baldosas cerámicas</p>		
10.1.2.1	<p>m² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.</p>	23,80	VEINTITRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
	<p>10.2 Falsos techos en interiores</p>		
	<p>10.2.1 Continuos, para cámaras frigoríficas</p>		

<p>10.2.1.1</p>	<p>m² Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: 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.</p> <p>11 Señalización y equipamiento</p> <p>11.1 Aparatos sanitarios</p> <p>11.1.1 Lavamanos</p>	<p>134,42</p>	<p>CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
<p>11.1.1.1</p>	<p>Ud Lavamanos asimétrico mural con superficie de apoyo a la derecha, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 530x310x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.</p> <p>11.1.2 Lavabos</p>	<p>357,64</p>	<p>TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>

11.1.2.1	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	200,64	DOSCIENTOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	11.1.3 Inodoros		
11.1.3.1	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas.	1.353,05	MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
	11.1.4 Bidés		
	11.1.5 Inodoros bidé		
	11.1.6 Bañeras		
	11.1.7 Duchas		
11.1.7.1	Ud Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas.	126,82	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
	11.1.8 Urinarios		
11.1.8.1	Ud Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.	175,86	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

	11.1.9 Vertederos		
	11.1.10 Conjuntos		
	11.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas		
	11.2.1 Asientos, barras de apoyo y pasamanos		
	11.2.2 Duchas		
	11.2.3 Lavabos		
	11.2.4 Mamparas		
	11.2.5 Inodoros		
	11.3 Baños		
	11.3.1 Accesorios		
	11.3.2 Secadores de manos		
11.3.2.1	Ud 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.	223,06	DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
	11.3.3 Secadores de cabello		
	11.3.4 Dosificadores de jabón		
11.3.4.1	Ud Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.	50,77	CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	11.3.5 Dispensadores de papel		
	11.3.6 Dispensadores ambientales		
	11.3.7 Espejos		

	11.3.8 Papeleras y contenedores higiénicos		
11.3.8.1	Ud Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	48,63	CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
	11.3.9 Lavaojos y duchas de emergencia		
11.3.9.1	Ud Lavaojos de emergencia, con pedestal, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi y recogedor de polipropileno, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral.	440,80	CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
	11.3.10 Fuentes y surtidores de agua		
11.3.10.1	Ud Fuente de agua, mural, de 115x300x300 mm, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, válvula de desagüe y peto trasero para fijación mural.	352,94	TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	11.3.11 Soluciones para bebés y niños		
	11.3.12 Mamparas		
	11.3.13 Muebles		
	11.3.14 Cabinas sanitarias		
	11.4 Griferías		
	11.4.1 Para lavabos		

11.4.1.1	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	115,68	CIENTO QUINCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	11.4.2 Para inodoros		
	11.4.3 Para bidés		
	11.4.4 Para bañeras		
	11.4.5 Para duchas		
11.4.5.1	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón. Incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	85,03	OCHENTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
	11.4.6 Para urinarios		
	11.4.7 Para fregaderos		
11.4.7.1	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	76,94	SETENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	11.4.8 Sistemas de control de griferías		
	11.4.9 Accesorios		

<p>11.5 Cocinas/galerías</p> <p>11.5.1 Electrodomésticos</p> <p>11.5.2 Fregaderos y lavaderos</p> <p>11.5.2.1</p>	<p>Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.</p> <p>11.5.3 Separadores de grasas</p> <p>11.5.4 Muebles</p> <p>11.6 Encimeras</p> <p>11.6.1 De piedra natural</p> <p>11.6.2 De madera</p> <p>11.6.3 De aglomerado de cuarzo</p> <p>11.6.4 Cerámicas</p> <p>11.7 Escaleras prefabricadas</p> <p>11.7.1 Rectas</p> <p>11.7.2 De caracol</p> <p>11.7.3 Escamoteables</p> <p>11.7.4 De tijera</p> <p>11.8 Indicadores, marcados, rotulaciones, ...</p> <p>11.8.1 Luminosos</p>	<p>213,65</p>	<p>DOSCIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>
---	--	---------------	--

	11.8.2 Rótulos y placas		
	11.9 Vestuarios		
	11.9.1 Taquillas		
	11.9.2 Bancos		
	11.9.3 Cabinas		
	11.10 Zonas comunes		
11.10.1	Ud Rótulo con soporte de aluminio dorado para señalización de planta, de 90x80 mm, con las letras o números adheridos al soporte.	7,59	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	11.10.2 Zaguanes		
	11.11 Seguridad		
	11.11.1 Cajas fuertes		
	11.12 Protecciones decorativas para interiores		
	11.12.1 Pasamanos protectores		
	11.12.2 Bandas protectoras de paramentos verticales		
	11.12.3 Protectores lineales para paramentos verticales		
	11.12.4 Protectores de esquinas		
	11.12.5 Paneles protectores para revestimientos murales		
	11.12.6 Topes para puertas		
	12 Urbanización interior de la parcela		
	12.1 Jardinería		
	12.1.1 Suministro y plantación de especies		

12.1.1.1	Ud Plantación de Jacaranda (Jacaranda mimosifolia) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, en hoyo de 60x60x60 cm realizado con medios mecánicos; suministro en contenedor. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados.	62,77	SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.2 Cerramientos exteriores			
12.2.1 Mallas metálicas			
12.2.1.1	m Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.	33,88	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.3 Pavimentos exteriores			
12.3.1 Explanadas, caminos y senderos			
12.3.1.1	m ² Pavimento continuo, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-25/B/20/X0 similar a Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora.	54,14	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
12.4 Mobiliario urbano			

	12.4.1 Papeleras		
12.4.1.1	Ud Papelera con boca superior cuadrada extraíble, de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado de 0,8 mm de espesor, de 700 mm de altura, 236 mm de anchura y 236 mm de profundidad, de 40 litros de capacidad, peso 4,995 kg.	108,79	CIENTO OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	13 Gestión de residuos		
	13.1 Gestión de tierras		
	13.1.1 Transporte de tierras		
13.1.1.1	m ³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	4,77	CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	13.1.2 Entrega de tierras a gestor autorizado		
13.1.2.1	m ³ Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2,49	DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	13.2 Gestión de residuos inertes		
	13.2.1 Transporte de residuos inertes		

13.2.1.1	<p>m³ Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</p>	3,29	TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
	<p>13.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</p>		OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
13.2.2.1	<p>m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p>	8,62	OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
	<p>14 Control de calidad y ensayos</p>		DOS MIL CIENTO NOVENTA EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	<p>14.1 Estudios geotécnicos</p>		
	<p>14.1.1 Trabajos de campo y ensayos</p>		
14.1.1.1	<p>Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 3 m de profundidad con extracción de una muestra, un sondeo hasta 6 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 6 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.</p>	2.190,96	DOS MIL CIENTO NOVENTA EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	<p>15 Seguridad y salud</p>		
	<p>15.1 Sistemas de protección colectiva</p>		

15.1.1.1	<p>15.1.1 Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos</p> <p>Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p>	1.210,00	MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS
15.1.2.1	<p>15.1.2 Conjunto de sistemas de protección colectiva</p> <p>Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, 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 y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p>	1.210,00	MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS
15.2.1.1	<p>15.2 Formación</p> <p>15.2.1 Reuniones</p> <p>Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.</p>	160,02	CIENTO SESENTA EUROS CON DOS CÉNTIMOS
15.2.2.1	<p>15.2.2 Formación del personal</p> <p>Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>15.3 Equipos de protección individual</p> <p>15.3.1 Para la cabeza</p>	605,00	SEISCIENTOS CINCO EUROS

15.3.1.1	Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	0,34	TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	15.3.2 Contra caídas de altura		
15.3.2.1	Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.	102,46	CIENTO DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	15.3.3 Para los ojos y la cara		
15.3.3.1	Ud Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.	5,78	CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.3.3.2	Ud Gafas de protección con montura integral, de uso básico, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.	2,89	DOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	15.3.4 Para las manos y los brazos		

15.3.4.1	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	3,25	TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
15.3.4.2	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	4,83	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
	15.3.5 Para los oídos		
15.3.5.1	Ud 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 15 dB, amortizable en 10 usos.	1,43	UN EURO CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	15.3.6 Para los pies y las piernas		
15.3.6.1	Ud Par de zapatos 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.	27,14	VEINTISIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
	15.3.7 Para el cuerpo (vestuario de protección)		
15.3.7.1	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.	11,22	ONCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
	15.3.8 Para las vías respiratorias		
15.3.8.1	Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.	32,13	TREINTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

15.3.8.2	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso.	2,59	DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	15.3.9 Conjunto de equipos de protección individual		
15.3.9.1	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.210,00	MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS
	15.4 Medicina preventiva y primeros auxilios		
	15.4.1 Medicina preventiva y primeros auxilios		
15.4.1.1	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	121,00	CIENTO VEINTIUN EUROS
	15.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar		
	15.5.1 Acometidas a casetas prefabricadas		
15.5.1.1	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	148,07	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
15.5.1.2	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.	597,09	QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

15.5.1.3	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.	253,17	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
15.5.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)			
15.5.2.1	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	198,69	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.5.2.2	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	145,22	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
15.5.3 Mobiliario y equipamiento			

15.5.3.1	Ud 10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	672,35	SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
	15.6 Señalización provisional de obras		
	15.6.1 Señalización de seguridad y salud		
15.6.1.1	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	9,28	NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
15.6.1.2	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,53	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.6.1.3	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,53	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.6.1.4	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,53	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.6.1.5	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	5,06	CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
15.6.1.6	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	5,06	CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

	15.6.2 Señalización de zonas de trabajo		
	15.6.3 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras		
15.6.3.1	Ud 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.	121,00	CIENTO VEINTIUN EUROS
	15.7 Maquinaria y equipamiento		
	15.7.1 Maquinaria de recepción y acondicionamiento de la leche		
15.7.1.1	Ud Depósito cilíndrico vertical de 18.000 L sin zonas de difícil limpieza, que mantiene la temperatura entre 3 y 10 °C Con 3 sensores de nivel y activación automática del agitador. Las dimensiones aproximadas de estos depósitos son 2,4 m de largo, 2,4 m de ancho y 4,75 m de alto	63.525,00	SESENTA Y TRES MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS
15.7.1.2	Ud Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza, con capacidad de 56.500 L, que mantiene la leche a una temperatura de entre 5 y 6 °C Con 3 sensores de nivel Las dimensiones aproximadas de estos depósitos son 4 m de largo, 4 m de ancho y 4 m de alto	190.938,00	CIENTO NOVENTA MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS
15.7.1.3	Ud Conjunto de mangueras, filtros y bombas de alimentación de potencia 85-260 VAC	12.100,00	DOCE MIL CIEN EUROS

15.7.1.4	ud Centrifuga de alta velocidad que es alimentada bajo presión, evitando los glóbulos de grasa. La amplia superficie para la elaboración y expulsión extremadamente rápida de los fangos garantizan una eficacia en las separaciones y en la higienización. Velocidad nominal máxima admisible por el tambor: 4800 rpm. Densidad máxima admisible por el producto: 1 kg/dm ³ . Líquido pesado: 1 kg/dm ³ . Sólidos: 1,1 kg/dm ³ . Temperaturas mínima y máxima de producto: 5-95 °C. Caudal máximo: 55 m ³ /h. Tambor de acero inoxidable de elevada resistencia y armazón revestido con acero inoxidable.	38.720,00	TREINTA Y OCHO MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS
15.7.1.5	ud Enfriador de placas: Capacidad nominal: 491,7 kw. Superficie de intercambio: 49,2 m ² . Presión de trabajo: 10 bar. Presión prueba equilibrio: 14,8 bar. Presión diferencial: 12 bar. Volumen lado 1 / lado 2 : 63,3 litros / 63,3 litros. Temperatura de trabajo: 0-95 °C	36.300,00	TREINTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS EUROS
	15.7.2 Maquinaria de producción de pasta prensada		
15.7.2.1	Ud Pasteurizador de cuatro cuerpos con una superficie de contacto: 312 m ² . Circuito de calor por agua caliente. Tiene tubo de mantenimiento y sistema de control PID	30.250,00	TREINTA MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS
15.7.2.2	ud Conjunto de cubas y bombas. Cubas con una capacidad máxima de 15.000 L La forma especial de las cubas, con liras con « lame de rasoir » de alto rendimiento, el sistema de variación de velocidad y sus correctas dimensiones permiten obtener un grano de cuajada homogéneo y del tamaño deseado y apreciado.	26.620,00	VEINTISEIS MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS

15.7.2.3	ud Desuerador rotativo con 1 mm de abertura y velocidad de giro ajustable	10.890,00	DIEZ MIL OCHOCIENTOS NOVENTA EUROS
15.7.2.4	Ud Llenadora rotativa de 12 tubos para la elaboración de quesos de pasta prensada, con la capacidad de producir 15000 unidades/hora. Que permite trabajar en continuo y obtener productos homogéneos y variar el peso de los quesos cambiando la altura de la cuchilla de corte	38.720,00	TREINTA Y OCHO MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS
15.7.2.5	ud Ponetapas: Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 304 sobre bastidor autoportante, a excepción de las zonas de fricción construidas en plástico alimentario	24.200,00	VEINTICUATRO MIL DOSCIENTOS EUROS
15.7.2.6	ud Prensa automatica vertical doble: Máquina diseñada y patentada en su totalidad, construida en acero inoxidable AISI 304 para la realización automática del proceso de prensado de los moldes con su tapadera, llenos de cuajada provenientes de la llenadora. El término de “colchón” se refiere al sistema empleado para obtener uniformidad de fuerza necesaria para el prensado de los quesos. Esta fuerza se consigue dando presión al aire que contienen las mangueras plásticas sobre una manta de material alimentario a manera de colchón que en contacto con las tapaderas de los moldes de cuajada, y mediante la fuerza aplicada por cilindros y balones neumáticos, se consigue el prensado final. Mientras que el término “en alturas” define la posibilidad de realizar la operación de prensado a dos alturas distintas dentro de la misma máquina, por lo que la capacidad de moldes en su interior es del doble que en una prensa simple	38.720,00	TREINTA Y OCHO MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS

15.7.2.7	<p>ud Quitatapas: Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 304 sobre bastidor autoportante, a excepción de las zonas de fricción construidas en plástico alimentario.</p> <p>Incorpora el sistema de volteo de moldes para su envía hacia en desmoldeo ya volteados.</p>	25.410,00	VEINTICINCO MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS
15.7.2.8	<p>ud Desmoldeo: Máquina automática, encargada de la extracción del queso de los moldes individuales provenientes del sistema de prensado.</p> <p>Construida en acero Inoxidable AISI 304 y plásticos técnicos alimentarios, junto con los elementos neumáticos necesarios para su correcto funcionamiento.</p>	19.360,00	DIECINUEVE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS
15.7.2.9	<p>ud Lavamoldes: Circuitos y boquillas rociadoras construidas en acero inoxidable. Variación de velocidad para poder adaptar la capacidad de la máquina a los distintos formatos.</p> <p>La lavadora está realizada completamente en acero inoxidable y plásticos técnicos.</p> <p>Asegura la perfecta limpieza de los moldes y tapas de manera automática.</p>	32.670,00	TREINTA Y DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA EUROS
15.7.2.10	<p>ud Conjunto de cintas y motores de transporte de queso</p>	15.730,00	QUINCE MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS
	15.7.3 Maquinaria saladero		

15.7.3.1	<p>Ud Piscina de salmuera de 102 m3 con 4 cestones, compuestos de 10 bandejas cada uno, las cuales tienen una capacidad máxima de 175 quesos.</p> <p>Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 316, diseñada con diferentes niveles, cuya función es el salado de los quesos, introduciéndose en el interior de la salmuera.</p>	48.400,00	CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS EUROS
15.7.3.2	<p>ud Tanques y bombas de empujes desalmuera: Tipo: TEPI. Material: A316 / A304. Peso: 6715 kg. Densidad: 1180 kg/m3. Temperatura max/min: 85 °C / 20°C</p>	78.650,00	SETENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS
15.7.3.3	<p>ud Filtro de diatomeas: Filtro Monobloc que comprende los dispositivos de filtración, de dosificación del coadyuvante, la bomba, la entubación y las válvulas de servicio.</p>	20.570,00	VEINTE MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS
15.7.4 Zona de paletizado			
15.7.4.1	<p>Ud Lavadora de cajas y palets: Está realizada completamente en acero inoxidable. Asegura la perfecta limpieza de las canastas de manera automática con total garantía. Es autolimpiable garantizando que no haya contaminaciones en el interior. El agua de aclarado final se recicla en el aclarado inicial. El control de temperatura se produce de forma automática. Ejecución totalmente estanca con bocas de hombre de gran dimensión y estancas.</p>	36.300,00	TREINTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS EUROS

15.7.4.2	<p>Ud Paletizador: Máquina automática diseñada para la recogida de quesos e introducción de estos en las canastas mediante la realización de su volteo. Posteriormente se realiza la colocación apilada de las canastas en palets hasta un máximo de 12 alturas para quesos redondos.</p> <p>Mediante la misma máquina es posible realizar el desapilado de un palet de canastas con quesos que haya sido depositado en la máquina por medio de la carretilla elevadora, y posterior volteo de las canastas descargadas para extraer los quesos y enviarlos hacia siguientes procesos, recogiendo finalmente para poder realizar su paletizado.</p> <p>El tamaño y disposición de las entradas y salidas, así como los tipos de canastas y palets a manejar por la máquina serán adaptados según las necesidades específicas de cada cliente.</p>	19.360,00	DIECINUEVE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS
15.7.5.1	<p>15.7.5 Zona de antimoho</p> <p>Ud Piscina de antimoho: Fabricación de una cuba autoportante con ruedas y regulable en altura. Fabricación de una cinta transportadora con facilidad de limpieza.</p> <p>Pórtico de inmersión con goma cautex.</p> <p>Motorreductor comercial con cobertor, disyuntor en caja estanca con membrana de goma transparente y grado de protección IP67.</p> <p>CAPACIDAD: 35/40 Litros.</p> <p>Ventilador de escurrido de quesos y bandeja de recogida.</p>	18.150,00	DIECIOCHO MIL CIENTO CINCUENTA EUROS

15.7.5.2	<p>Ud Paletizador: Máquina automática diseñada para la recogida de quesos e introducción de estos en las canastas mediante la realización de su volteo. Posteriormente se realiza la colocación apilada de las canastas en palets hasta un máximo de 12 alturas para quesos redondos.</p> <p>Mediante la misma máquina es posible realizar el desapilado de un palet de canastas con quesos que haya sido depositado en la máquina por medio de la carretilla elevadora, y posterior volteo de las canastas descargadas para extraer los quesos y enviarlos hacia siguientes procesos, recogiendo finalmente para poder realizar su paletizado.</p> <p>El tamaño y disposición de las entradas y salidas, así como los tipos de canastas y palets a manejar por la máquina serán adaptados según las necesidades específicas de cada cliente.</p>	19.360,00	DIECINUEVE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS
15.7.6 Camaras			
15.7.6.1	Ud Estanterias estandar para palets: Estanterías a 3 alturas	847,00	OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS
15.7.6.2	Ud Estanterias para FIFO	1.331,00	MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS
15.7.7 Zona de acondicionamiento			
15.7.7.1	Ud Envasadora: Flow Pack con soldadura lateral y film retráctil barrera (BDF).	21.780,00	VEINTIUN MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS
15.7.7.2	Ud Rayos X	22.990,00	VEINTIDOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS

<p>15.7.7.3</p>	<p>Ud Etiquetadora: Máquina automática encargada de dosificar, posicionar, aplicar colar y colocar la etiqueta sobre el queso</p> <p>Una vez que el queso esta en condiciones de ser expedido esta máquina se encarga, mediante un sistema dosificador, de colocar los quesos para ser encolados con las posibilidades de encolado longitudinal, circular, pulverizado, etc., poner las etiquetas y ceñirlas sobre la superficie del queso.</p> <p>Existe la posibilidad de almacenes de etiquetas intercambiables para los distintos modelos de etiquetas y como opcional, un sistema de impresión INK JET fechador.</p> <p>Esta máquina genera el marcado de lote, fecha de caducidad y todo tipo de impresión que se necesite.</p> <p>15.7.8 Equipación varia</p>	<p>16.940,00</p>	<p>DIECISEIS MIL NOVECIENTOS CUARENTA EUROS</p>
<p>15.7.8.1</p>	<p>Ud Traspaleta electrica: Capacidad de carga 1300 kg. Potencia motor de elevación 1.2 kW . Velocidad de marcha con/sin carga 4,5 / 5 km/h . Tensión de la batería 24 V/per unit</p>	<p>3.630,00</p>	<p>TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS</p>
<p>15.7.8.2</p>	<p>Ud Carretilla: Grupo de tracción: Eléctrico . Manipulación: asiento . Capacidad de carga/carga (Q/kg): 2000. Distancia al centro de gravedad de la carga (mm): 500</p> <p>15.7.9 Material de oficina</p>	<p>12.100,00</p>	<p>DOCE MIL CIEN EUROS</p>
<p>15.7.9.1</p>	<p>Ud Material de informatica: Ordenadores completos, pantallas tactiles, impresoras, etc.</p>	<p>1.210,00</p>	<p>MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS</p>
<p>15.7.9.2</p>	<p>Ud Moviliario oficina</p>	<p>1.210,00</p>	<p>MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS</p>
<p>15.7.9.3</p>	<p>Ud Moviliario comedor</p>	<p>2.420,00</p>	<p>DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTE EUROS</p>
<p>15.7.10 Suero</p>			

15.7.10.1	Ud Tanque de suero bruto: capacidad para 40.000 L. Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza. La unión de los fondos superior e inferior, se realiza con rebordeo perimetral para evitar aristas vivas. El diseño interior, soldaduras, conexiones, accesorios, etc. permite una correcta limpieza CIP.	48.400,00	CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS EUROS
15.7.10.2	Ud Separador centrifugo	19.360,00	DIECINUEVE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS
15.7.10.3	Ud Desnatadora: Equipo que separa la grasa del suero, lo hará en un porcentaje de 0,6 % de nata.	21.780,00	VEINTIUN MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS
15.7.10.4	Ud Tanque de nata: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m ³ . Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 5.000 L. Presión: 4 atm	22.990,00	VEINTIDOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS
15.7.10.5	Ud Tanque de suero desnatado: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m ³ . Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 33.900 L. Presión: 4 atm	21.780,00	VEINTIUN MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS
15.7.10.6	Ud Planta de concentracion: tecnología de membranas, un método que se utiliza a niveles iónicos y moleculares. Con 3 membranas de separación, 2 de osmosis inversa y 1 de nano filtración.	278.300,00	DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS EUROS
15.7.10.7	Ud Tanque de suero final: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m ³ . Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 81.000 L. Presión: 4 atm. Conexión sonda temperatura. Suspendido sobre 4 patas de acero inoxidable de un metro de altura	78.650,00	SETENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS

Valladolid, 25 de abril del 2022

Ingeniero de las Industrias Agrarias y
Alimentarias

Lorena Paniagua González

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
	1.1 Movimiento de tierras en edificación		
	1.1.1 Desbroce y limpieza		
1.1.1.1	m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.		
	<i>Mano de obra</i>	0,14	
	<i>Maquinaria</i>	0,83	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,02	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,21	
			1,20
	1.1.2 Excavaciones		
1.1.2.1	m³ Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Zapatas		
	<i>Mano de obra</i>	0,81	
	<i>Maquinaria</i>	4,40	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,10	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,12	
			6,43
1.1.2.2	m³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Para instalaciones		
	<i>Mano de obra</i>	3,70	
	<i>Maquinaria</i>	16,07	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,40	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	4,24	
			24,41
	1.2 Red de saneamiento horizontal		
	1.2.1 Arquetas		
1.2.1.1	Ud Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.		

	<i>Mano de obra</i>	68,92	
	<i>Materiales</i>	226,06	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,90	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	63,18	
			364,06
1.2.1.2	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
	<i>Mano de obra</i>	68,92	
	<i>Materiales</i>	246,78	
	<i>Medios auxiliares</i>	6,31	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	67,62	
			389,63
1.2.1.3	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
	<i>Mano de obra</i>	60,34	
	<i>Materiales</i>	201,35	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,23	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	56,05	
			322,97
1.2.1.4	Ud Arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.		
	<i>Mano de obra</i>	64,10	
	<i>Materiales</i>	94,32	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,17	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	33,93	
			195,52
1.2.1.5	Ud Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.		
	<i>Mano de obra</i>	15,70	

	<i>Materiales</i>	51,95	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,35	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	14,49	
			83,49
	1.2.2 Acometidas		
1.2.2.1	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.		
	<i>Mano de obra</i>	60,41	
	<i>Maquinaria</i>	13,29	
	<i>Materiales</i>	39,86	
	<i>Medios auxiliares</i>	4,54	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	24,80	
			142,90
	1.2.3 Colectores		
1.2.3.1	m 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
	<i>Mano de obra</i>	12,31	
	<i>Maquinaria</i>	1,49	
	<i>Materiales</i>	23,37	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,74	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	7,96	
			45,87
1.2.3.2	m 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
	<i>Mano de obra</i>	8,39	
	<i>Maquinaria</i>	1,16	
	<i>Materiales</i>	12,23	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,44	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	4,67	
			26,89

1.2.3.3	m 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
	<i>Mano de obra</i>	10,11	
	<i>Maquinaria</i>	1,28	
	<i>Materiales</i>	16,51	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,56	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	5,98	
			34,44
1.2.3.4	m 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
	<i>Mano de obra</i>	12,31	
	<i>Maquinaria</i>	1,49	
	<i>Materiales</i>	23,37	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,74	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	7,96	
			45,87
1.2.3.5	m 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
	<i>Mano de obra</i>	15,14	
	<i>Maquinaria</i>	1,71	
	<i>Materiales</i>	33,52	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,01	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	10,79	
			62,17
1.2.3.6	m 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
	<i>Mano de obra</i>	6,21	
	<i>Maquinaria</i>	0,95	

	<i>Materiales</i>	7,84	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,30	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	3,21	
			18,51
	1.3 Nivelación		
	1.3.1 Encachados		
1.3.1.1	m ² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.		
	<i>Mano de obra</i>	2,07	
	<i>Maquinaria</i>	1,06	
	<i>Materiales</i>	3,68	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,14	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,46	
			8,41
	1.3.2 Soleras		
1.3.2.1	m ² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	<i>Mano de obra</i>	4,65	
	<i>Maquinaria</i>	1,17	
	<i>Materiales</i>	9,24	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,30	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	3,23	
			18,59
	2 Cimentaciones		
	2.1 Regularización		
	2.1.1 Hormigón de limpieza		
2.1.1.1	m ² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	<i>Mano de obra</i>	0,41	
	<i>Materiales</i>	5,94	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,13	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,36	
			7,84
	2.2 Superficiales		
	2.2.1 Zapatas		

2.2.1.1	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Cubicaje: 2,3 x 2,2 x 0,9 m			
	<i>Mano de obra</i>		10,19	
	<i>Materiales</i>		156,21	
	<i>Medios auxiliares</i>		3,33	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		35,64	
				205,37
2.2.1.2	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Cubicaje: 2,1 x 1,0 x 0,6 m			
	<i>Mano de obra</i>		10,19	
	<i>Materiales</i>		156,21	
	<i>Medios auxiliares</i>		3,33	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		35,64	
				205,37
3 Estructuras				
3.1 Acero				
3.1.1 Pilares				
3.1.1.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.			
	<i>Mano de obra</i>		0,60	
	<i>Maquinaria</i>		0,05	
	<i>Materiales</i>		1,42	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,04	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		0,44	
				2,55
3.1.1.2	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.			
	<i>Mano de obra</i>		0,60	
	<i>Maquinaria</i>		0,05	
	<i>Materiales</i>		1,42	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,04	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		0,44	
				2,55
3.1.1.3	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 450x480 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.			
	<i>Mano de obra</i>		33,13	

	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	88,88	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,44	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	26,15	
			150,65
3.1.1.4	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 470x560 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.		
	<i>Mano de obra</i>	32,49	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	86,77	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,39	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	25,56	
			147,26
	3.1.2 Estructuras para cubiertas		
3.1.2.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.		
	<i>Mano de obra</i>	1,10	
	<i>Maquinaria</i>	0,25	
	<i>Materiales</i>	1,27	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,05	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,56	
			3,23
	3.1.3 Vigas		
3.1.3.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.		
	<i>Mano de obra</i>	0,58	
	<i>Maquinaria</i>	0,06	
	<i>Materiales</i>	1,42	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,04	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,44	
			2,54
	4 Fachadas y particiones		
	4.1 Fábrica estructural		
	4.1.1 Muros de fábrica armada		
4.1.1.1	m ² Muro de carga de 11,5 cm de espesor de fábrica armada de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, reforzado con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m ² .		
	<i>Mano de obra</i>	21,17	

	<i>Maquinaria</i>	0,22	
	<i>Materiales</i>	12,31	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,67	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	7,22	
			41,59
4.1.1.2	m ² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior.		
	<i>Mano de obra</i>	5,60	
	<i>Materiales</i>	2,81	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,17	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,80	
			10,38
4.1.1.3	m ² Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
	<i>Mano de obra</i>	0,55	
	<i>Materiales</i>	13,94	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,29	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	3,10	
			17,88
4.1.1.4	m ² Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 3 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
	<i>Mano de obra</i>	0,55	
	<i>Materiales</i>	13,94	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,29	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	3,10	
			17,88
4.1.1.5	m ² Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
	<i>Mano de obra</i>	0,55	
	<i>Materiales</i>	10,96	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,23	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	2,47	
			14,21
	4.2 Fachadas ligeras		
	4.2.1 Metálicas		

4.2.1.1	m ² 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/m ³ 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.		
	<i>Mano de obra</i>	7,81	
	<i>Materiales</i>	48,60	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,13	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	12,08	
			69,62
	4.3 Particiones ligeras		
	4.3.1 Paneles para cámaras frigoríficas		
4.3.1.1	m ² Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 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/m ³ 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/m ²).		
	<i>Mano de obra</i>	5,57	
	<i>Materiales</i>	22,00	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,55	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	5,91	
			34,03
	5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		
	5.1 Carpintería		
	5.1.1 De aluminio		
5.1.1.1	Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas practicables, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U _{h,m} = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.		
	<i>Mano de obra</i>	45,32	
	<i>Materiales</i>	453,06	
	<i>Medios auxiliares</i>	9,97	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	106,75	
			615,10

5.1.1.2	Ud Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1000x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.			
	<i>Mano de obra</i>		35,55	
	<i>Materiales</i>		132,69	
	<i>Medios auxiliares</i>		3,36	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		36,04	
				207,64
5.1.1.3	Ud Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.			
	<i>Mano de obra</i>		35,55	
	<i>Materiales</i>		230,66	
	<i>Medios auxiliares</i>		5,32	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		57,02	
				328,55
	5.2 Puertas de entrada a vivienda			
	5.2.1 De acero			
5.2.1.1	Ud Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.			
	<i>Mano de obra</i>		37,18	
	<i>Materiales</i>		371,68	
	<i>Medios auxiliares</i>		8,18	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		87,58	
				504,62
5.2.1.2	Ud Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.			
	<i>Mano de obra</i>		37,18	
	<i>Materiales</i>		382,31	
	<i>Medios auxiliares</i>		8,39	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		89,85	
				517,73
	5.3 Puertas interiores			
	5.3.1 De acero			

5.3.1.1	Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.			
	<i>Mano de obra</i>		7,22	
	<i>Materiales</i>		78,22	
	<i>Medios auxiliares</i>		1,71	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		18,30	
				105,45
5.3.1.2	Ud Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.			
	<i>Mano de obra</i>		10,84	
	<i>Materiales</i>		188,24	
	<i>Medios auxiliares</i>		3,98	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		42,64	
				245,70
	5.4 Puertas de uso industrial			
	5.4.1 De lona			
5.4.1.1	m ² Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.			
	<i>Mano de obra</i>		27,99	
	<i>Materiales</i>		321,78	
	<i>Medios auxiliares</i>		7,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		74,92	
				431,69
	5.4.2 De paneles sándwich aislantes metálicos			
5.4.2.1	Ud Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).			
	<i>Mano de obra</i>		537,36	
	<i>Materiales</i>		2.751,97	
	<i>Medios auxiliares</i>		65,79	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		704,58	
				4.059,70
	5.4.3 Puertas frigoríficas			

5.4.3.1	Ud Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 2000x2400 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m ³ , con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.		
	<i>Mano de obra</i>	151,60	
	<i>Materiales</i>	4.604,23	
	<i>Medios auxiliares</i>	95,12	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1.018,70	
			5.869,65
	5.5 Vidrios		
	5.5.1 Doble acristalamiento		
5.5.1.1	m ² Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.		
	<i>Mano de obra</i>	12,93	
	<i>Materiales</i>	24,94	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,76	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	8,11	
			46,74
	5.5.2 Simples		
5.5.2.1	m ² Luna incolora, de 6 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.		
	<i>Mano de obra</i>	9,07	
	<i>Materiales</i>	22,30	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,63	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	6,72	
			38,72
	6 Remates y ayudas		
	6.1 Ayudas de albañilería		
	6.1.1 Para instalaciones		
6.1.1.1	m ² Repercusión por m ² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.		
	<i>Mano de obra</i>	2,15	
	<i>Maquinaria</i>	0,12	
	<i>Materiales</i>	1,87	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,17	

	21 % Costes indirectos	0,91	
			5,22
6.1.1.2	m ² Repercusión por m ² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.		
	Mano de obra	4,20	
	Maquinaria	0,12	
	Materiales	1,87	
	Medios auxiliares	0,25	
	21 % Costes indirectos	1,35	
			7,79
	7 Instalaciones		
	7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.		
	7.1.1 Calderas de biomasa		
7.1.1.1	Ud Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 13,4 a 45 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1480x750x1140 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 5/4" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.		
	Mano de obra	126,39	
	Materiales	13.957,72	
	Medios auxiliares	281,68	
	21 % Costes indirectos	3.016,82	
			17.382,61
7.1.1.2	Ud Caldera para la combustión de astillas y pellets, potencia nominal de 300 a 1000 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 2177x1735x5280 mm, aislamiento interior, doble alimentador de entrada motorizado, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante plato vibratorio, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión, sistema de parrilla móvil con limpieza automática, sistema motorizado con cinta de recogida automática y depósito, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla LCD, para el control de la combustión, del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia, del sistema de elevación de la temperatura de retorno y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, módulo básico para la regulación de dos circuitos de calefacción, módulo de ampliación para la regulación de un circuito de calefacción, base de apoyo antivibraciones, depósito para cenizas de la combustión, sistema de depuración de gases procedentes de la combustión, depósito para cenizas del ciclón de humos, base de apoyo antivibraciones para el ciclón de humos, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 150 mm de diámetro y doble bomba de circulación, limitador térmico de seguridad, tarado a 108°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.		

	<i>Mano de obra</i>	1.672,95	
	<i>Materiales</i>	147.874,37	
	<i>Medios auxiliares</i>	2.990,95	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	32.033,04	
			184.571,31
	7.1.2 Sistemas de conducción de agua		
7.1.2.1	m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	<i>Mano de obra</i>	8,23	
	<i>Materiales</i>	10,80	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,38	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	4,08	
			23,49
	7.2 Eléctricas		
	7.2.1 Puesta a tierra		
7.2.1.1	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 438 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² , y 2 picas.		
	<i>Mano de obra</i>	446,64	
	<i>Materiales</i>	1.441,70	
	<i>Medios auxiliares</i>	37,77	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	404,48	
			2.330,59
	7.2.2 Cables		
7.2.2.1	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	<i>Mano de obra</i>	4,95	
	<i>Materiales</i>	27,68	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,65	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	6,99	
			40,27
7.2.2.2	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	<i>Mano de obra</i>	0,54	
	<i>Materiales</i>	1,01	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,03	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,33	
			1,91

7.2.2.3	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	<i>Mano de obra</i>	1,82		
	<i>Materiales</i>	2,80		
	<i>Medios auxiliares</i>	0,09		
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,99		
				5,70
7.2.2.4	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	<i>Mano de obra</i>	2,40		
	<i>Materiales</i>	7,94		
	<i>Medios auxiliares</i>	0,21		
	<i>21 % Costes indirectos</i>	2,22		
				12,77
7.2.2.5	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	<i>Mano de obra</i>	1,82		
	<i>Materiales</i>	4,27		
	<i>Medios auxiliares</i>	0,12		
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,30		
				7,51
7.2.2.6	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	<i>Mano de obra</i>	3,28		
	<i>Materiales</i>	11,20		
	<i>Medios auxiliares</i>	0,29		
	<i>21 % Costes indirectos</i>	3,10		
				17,87
7.2.2.7	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	<i>Mano de obra</i>	2,40		
	<i>Materiales</i>	5,67		
	<i>Medios auxiliares</i>	0,16		
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,73		

				9,96
7.2.2.8	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	<i>Mano de obra</i>		1,47	
	<i>Materiales</i>		1,91	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,07	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		0,72	
				4,17
7.2.2.9	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	<i>Mano de obra</i>		4,95	
	<i>Materiales</i>		27,68	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,65	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		6,99	
				40,27
7.2.2.10	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	<i>Mano de obra</i>		3,28	
	<i>Materiales</i>		14,55	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,36	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		3,82	
				22,01
7.2.2.11	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	<i>Mano de obra</i>		0,54	
	<i>Materiales</i>		0,76	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,03	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		0,28	
				1,61
7.2.2.12	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	<i>Mano de obra</i>		0,54	
	<i>Materiales</i>		0,42	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,02	

	21 % Costes indirectos	0,21	
			1,19
7.2.2.13	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Mano de obra	0,54	
	Materiales	1,54	
	Medios auxiliares	0,04	
	21 % Costes indirectos	0,45	
			2,57
7.2.2.14	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Mano de obra	1,47	
	Materiales	2,59	
	Medios auxiliares	0,08	
	21 % Costes indirectos	0,87	
			5,01
7.2.2.15	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Mano de obra	1,82	
	Materiales	11,16	
	Medios auxiliares	0,26	
	21 % Costes indirectos	2,78	
			16,02
7.2.2.16	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Mano de obra	1,47	
	Materiales	4,54	
	Medios auxiliares	0,12	
	21 % Costes indirectos	1,29	
			7,42
7.2.2.17	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Mano de obra	1,47	
	Materiales	7,36	

	<i>Medios auxiliares</i>	0,18	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,89	
			10,90
7.2.2.18	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	<i>Mano de obra</i>	4,22	
	<i>Materiales</i>	58,26	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,25	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	13,38	
			77,11
7.2.2.19	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	<i>Mano de obra</i>	0,54	
	<i>Materiales</i>	0,63	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,02	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,25	
			1,44
	7.2.3 Cajas generales de protección		
7.2.3.1	Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.		
	<i>Mano de obra</i>	28,81	
	<i>Materiales</i>	958,17	
	<i>Medios auxiliares</i>	19,74	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	211,41	
			1.218,13
	7.2.4 Aparamenta		
7.2.4.1	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.		
	<i>Mano de obra</i>	6,97	
	<i>Materiales</i>	198,60	
	<i>Medios auxiliares</i>	4,11	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	44,03	
			253,71
7.2.4.2	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.		
	<i>Mano de obra</i>	6,97	
	<i>Materiales</i>	204,07	
	<i>Medios auxiliares</i>	4,22	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	45,20	

			260,46
7.2.4.3	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.		
	<i>Mano de obra</i>	6,97	
	<i>Materiales</i>	265,38	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,45	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	58,34	
			336,14
7.2.4.4	Ud Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.		
	<i>Mano de obra</i>	6,97	
	<i>Materiales</i>	779,48	
	<i>Medios auxiliares</i>	15,73	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	168,46	
			970,64
7.2.4.5	Ud Interruptor diferencial, 200 A		
	<i>Sin descomposición</i>	1.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	210,00	
			1.210,00
7.2.4.6	Ud Interruptor diferencial, 250 A		
	<i>Sin descomposición</i>	1.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	210,00	
			1.210,00
7.2.4.7	Ud Interruptor diferencial, 125 A		
	<i>Sin descomposición</i>	1.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	210,00	
			1.210,00
7.2.4.8	Ud Interruptor diferencial 630 y 400 A		
	<i>Sin descomposición</i>	1.200,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	252,00	
			1.452,00
7.2.4.9	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 50 kA, curva MA.		
	<i>Mano de obra</i>	5,98	
	<i>Materiales</i>	244,20	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	53,59	
			308,77
7.2.4.10	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 50 kA, curva MA.		
	<i>Mano de obra</i>	5,98	

	<i>Materiales</i>	246,69	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,05	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	54,12	
			311,84
7.2.4.11	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 50 kA, curva MA.		
	<i>Mano de obra</i>	5,98	
	<i>Materiales</i>	252,07	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,16	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	55,27	
			318,48
7.2.4.12	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 50 kA, curva MA.		
	<i>Mano de obra</i>	5,98	
	<i>Materiales</i>	254,76	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,21	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	55,85	
			321,80
7.2.4.13	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 50 kA, curva MA.		
	<i>Mano de obra</i>	5,98	
	<i>Materiales</i>	259,71	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,31	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	56,91	
			327,91
7.2.4.14	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA.		
	<i>Mano de obra</i>	5,98	
	<i>Materiales</i>	309,39	
	<i>Medios auxiliares</i>	6,31	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	67,55	
			389,23
7.2.4.15	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 125A, poder de corte 50 kA, curva MA.		
	<i>Mano de obra</i>	5,98	
	<i>Materiales</i>	352,62	
	<i>Medios auxiliares</i>	7,17	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	76,81	
			442,58
7.2.4.16	ud Interruptor automatico magnetotermico, 630 A		
	<i>Sin descomposición</i>	400,00	

	21 % Costes indirectos	84,00	
			484,00
7.2.4.17	ud Interruptor automatico magnetotermico, 250 A		
	Sin descomposición	400,00	
	21 % Costes indirectos	84,00	
			484,00
	7.3 Fontanería		
	7.3.1 Acometidas		
7.3.1.1	m Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 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. Incluso, accesorios y piezas especiales.		
	Mano de obra	25,98	
	Maquinaria	1,28	
	Materiales	9,52	
	Medios auxiliares	1,47	
	21 % Costes indirectos	8,03	
			46,28
	7.3.2 Tubos de alimentación		
7.3.2.1	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	Mano de obra	1,86	
	Materiales	4,47	
	Medios auxiliares	0,13	
	21 % Costes indirectos	1,36	
			7,82
7.3.2.2	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), serie 3,2, de 90 mm de diámetro exterior y 12,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	Mano de obra	4,06	
	Materiales	46,75	
	Medios auxiliares	1,02	
	21 % Costes indirectos	10,88	
			62,71
7.3.2.3	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	Mano de obra	1,47	

	<i>Materiales</i>	2,79	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,09	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,91	
			5,26
7.3.2.4	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	<i>Mano de obra</i>	1,47	
	<i>Materiales</i>	2,79	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,09	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,91	
			5,26
7.3.2.5	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	<i>Mano de obra</i>	2,20	
	<i>Materiales</i>	6,67	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,18	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,90	
			10,95
	7.3.3 Contadores		
7.3.3.1	Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.		
	<i>Mano de obra</i>	13,46	
	<i>Materiales</i>	356,56	
	<i>Medios auxiliares</i>	7,40	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	79,26	
			456,68
	7.3.4 Instalación interior		
7.3.4.1	Ud Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha de obra, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.		
	<i>Mano de obra</i>	226,35	
	<i>Materiales</i>	122,52	
	<i>Medios auxiliares</i>	6,98	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	74,73	
			430,58

7.3.4.2	Ud Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 20 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas.			
	<i>Mano de obra</i>		16,19	
	<i>Materiales</i>		90,28	
	<i>Medios auxiliares</i>		2,13	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		22,81	
				131,41
	7.3.5 Elementos			
7.3.5.1	Ud Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.			
	<i>Mano de obra</i>		3,67	
	<i>Materiales</i>		8,46	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,24	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		2,60	
				14,97
7.3.5.2	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".			
	<i>Mano de obra</i>		5,52	
	<i>Materiales</i>		4,27	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,20	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		2,10	
				12,09
7.3.5.3	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1".			
	<i>Mano de obra</i>		5,52	
	<i>Materiales</i>		5,92	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,23	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		2,45	
				14,12
	7.4 Iluminación			
	7.4.1 Interior			
7.4.1.1	Ud Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 390 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x1200x104 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz intensivo, altura máxima de instalación 20 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 48196 lúmenes, grado de protección IP54, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm ² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.			
	<i>Mano de obra</i>		9,66	
	<i>Materiales</i>		1.441,58	
	<i>Medios auxiliares</i>		29,02	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		310,85	
				1.791,11

7.4.1.2	Ud Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm ² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.		
	<i>Mano de obra</i>	9,66	
	<i>Materiales</i>	599,76	
	<i>Medios auxiliares</i>	12,19	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	130,54	
			752,15
7.4.1.3	Ud Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.		
	<i>Mano de obra</i>	15,46	
	<i>Materiales</i>	124,95	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,81	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	30,08	
			173,30
7.4.1.4	Ud Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.		
	<i>Mano de obra</i>	15,46	
	<i>Materiales</i>	137,78	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,06	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	32,82	
			189,12
	7.4.2 Exterior		
7.4.2.1	Ud Luminaria circular, de 220 mm de diámetro, para 1 lámpara LED de 26 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas GX 24, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en techo. Incluso lámparas.		
	<i>Mano de obra</i>	13,52	
	<i>Materiales</i>	322,48	
	<i>Medios auxiliares</i>	6,72	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	71,97	
			414,69
	7.5 Contra incendios		
	7.5.1 Detección y alarma		
7.5.1.1	Ud Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 4 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.		
	<i>Mano de obra</i>	37,52	

	<i>Materiales</i>	244,77	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,65	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	60,47	
			348,41
7.5.1.2	Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.		
	<i>Mano de obra</i>	18,74	
	<i>Materiales</i>	10,69	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,59	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	6,30	
			36,32
	7.5.2 Señalización		
7.5.2.1	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		
	<i>Mano de obra</i>	5,01	
	<i>Materiales</i>	4,78	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,20	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	2,10	
			12,09
7.5.2.2	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		
	<i>Mano de obra</i>	5,01	
	<i>Materiales</i>	4,78	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,20	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	2,10	
			12,09
7.5.2.3	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		
	<i>Mano de obra</i>	5,01	
	<i>Materiales</i>	4,78	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,20	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	2,10	
			12,09
	7.5.3 Extintores		
7.5.3.1	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
	<i>Mano de obra</i>	1,69	
	<i>Materiales</i>	48,77	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,01	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	10,81	

			62,28
	7.6 Evacuación de aguas		
	7.6.1 Bajantes		
7.6.1.1	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	<i>Mano de obra</i>	2,55	
	<i>Materiales</i>	3,78	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,13	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,36	
			7,82
	7.6.2 Canales		
7.6.2.1	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.		
	<i>Mano de obra</i>	7,46	
	<i>Materiales</i>	4,90	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,25	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	2,65	
			15,26
	7.6.3 Derivaciones individuales		
7.6.3.1	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	<i>Mano de obra</i>	2,58	
	<i>Materiales</i>	2,98	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,11	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,19	
			6,86
	7.6.4 Colectores suspendidos		
7.6.4.1	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	<i>Mano de obra</i>	10,58	
	<i>Materiales</i>	29,92	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,81	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	8,68	
			49,99
7.6.4.2	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	<i>Mano de obra</i>	12,69	
	<i>Materiales</i>	46,51	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,18	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	12,68	
			73,06

7.6.4.3	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
	<i>Mano de obra</i>		9,31	
	<i>Materiales</i>		19,39	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,57	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		6,15	
				35,42
7.6.4.4	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
	<i>Mano de obra</i>		8,46	
	<i>Materiales</i>		13,31	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,44	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		4,66	
				26,87
	7.7 Ventilación			
	7.7.1 Ventilación natural			
7.7.1.1	Ud Rejilla rectangular de poliestireno color blanco RAL 9003, con lamas horizontales fijas, de 140x270 mm, con marco de montaje. Incluso elementos de fijación.			
	<i>Mano de obra</i>		1,95	
	<i>Materiales</i>		5,34	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,15	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		1,56	
				9,00
	7.8 Aire comprimido			
7.8.1	Ud Compresor			
	<i>Sin descomposición</i>		25.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		5.250,00	
				30.250,00
	8 Aislamientos e impermeabilizaciones			
	8.1 Aislamientos térmicos			
	8.1.1 Soleras en contacto con el terreno			
8.1.1.1	m ² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.			
	<i>Mano de obra</i>		5,61	
	<i>Materiales</i>		8,81	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,29	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		3,09	
				17,80
	9 Cubiertas			

9.1 Componentes de cubiertas inclinadas			
9.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich			
9.1.1.1	m ² Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.		
	<i>Mano de obra</i>	2,98	
	<i>Materiales</i>	28,57	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,63	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	6,76	
			38,94
10 Revestimientos y trasdosados			
10.1 Pavimentos			
10.1.1 Morteros y pastas de nivelación			
10.1.1.1	m ² Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.		
	<i>Mano de obra</i>	3,16	
	<i>Materiales</i>	3,38	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,13	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,40	
			8,07
10.1.2 De baldosas cerámicas			
10.1.2.1	m ² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.		
	<i>Mano de obra</i>	10,01	
	<i>Materiales</i>	9,27	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,39	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	4,13	
			23,80
10.2 Falsos techos en interiores			
10.2.1 Continuos, para cámaras frigoríficas			

10.2.1.1	m ² Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: 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/m ³ de densidad media.			
	<i>Mano de obra</i>		38,29	
	<i>Materiales</i>		70,62	
	<i>Medios auxiliares</i>		2,18	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		23,33	
				134,42
	11 Señalización y equipamiento			
	11.1 Aparatos sanitarios			
	11.1.1 Lavamanos			
11.1.1.1	Ud Lavamanos asimétrico mural con superficie de apoyo a la derecha, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 530x310x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.			
	<i>Mano de obra</i>		23,35	
	<i>Materiales</i>		266,42	
	<i>Medios auxiliares</i>		5,80	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		62,07	
				357,64
	11.1.2 Lavabos			
11.1.2.1	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.			
	<i>Mano de obra</i>		21,40	
	<i>Materiales</i>		141,17	
	<i>Medios auxiliares</i>		3,25	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		34,82	
				200,64
	11.1.3 Inodoros			
11.1.3.1	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas.			
	<i>Mano de obra</i>		25,29	
	<i>Materiales</i>		1.071,00	
	<i>Medios auxiliares</i>		21,93	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		234,83	

			1.353,05
	11.1.4 Bidés		
	11.1.5 Inodoros bidé		
	11.1.6 Bañeras		
	11.1.7 Duchas		
11.1.7.1	Ud Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas.		
	<i>Mano de obra</i>	21,40	
	<i>Materiales</i>	81,35	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,06	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	22,01	
			126,82
	11.1.8 Urinarios		
11.1.8.1	Ud Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.		
	<i>Mano de obra</i>	25,29	
	<i>Materiales</i>	117,20	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,85	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	30,52	
			175,86
	11.1.9 Vertederos		
	11.1.10 Conjuntos		
	11.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas		
	11.2.1 Asientos, barras de apoyo y pasamanos		
	11.2.2 Duchas		
	11.2.3 Lavabos		
	11.2.4 Mamparas		
	11.2.5 Inodoros		
	11.3 Baños		
	11.3.1 Accesorios		
	11.3.2 Secadores de manos		
11.3.2.1	Ud 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.		
	<i>Mano de obra</i>	4,35	
	<i>Materiales</i>	176,39	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,61	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	38,71	
			223,06
	11.3.3 Secadores de cabello		
	11.3.4 Dosificadores de jabón		

11.3.4.1	Ud Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.			
	<i>Mano de obra</i>		3,48	
	<i>Materiales</i>		37,66	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,82	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		8,81	
				50,77
	11.3.5 Dispensadores de papel			
	11.3.6 Dispensadores ambientales			
	11.3.7 Espejos			
	11.3.8 Papeleras y contenedores higiénicos			
11.3.8.1	Ud Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.			
	<i>Mano de obra</i>		0,87	
	<i>Materiales</i>		38,53	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,79	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		8,44	
				48,63
	11.3.9 Lavaojos y duchas de emergencia			
11.3.9.1	Ud Lavaojos de emergencia, con pedestal, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi y recogedor de polipropileno, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral.			
	<i>Mano de obra</i>		1,74	
	<i>Materiales</i>		355,42	
	<i>Medios auxiliares</i>		7,14	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		76,50	
				440,80
	11.3.10 Fuentes y surtidores de agua			
11.3.10.1	Ud Fuente de agua, mural, de 115x300x300 mm, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, válvula de desagüe y peto trasero para fijación mural.			
	<i>Mano de obra</i>		3,48	
	<i>Materiales</i>		282,49	
	<i>Medios auxiliares</i>		5,72	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		61,25	
				352,94
	11.3.11 Soluciones para bebés y niños			
	11.3.12 Mamparas			
	11.3.13 Muebles			
	11.3.14 Cabinas sanitarias			
	11.4 Griferías			
	11.4.1 Para lavabos			

11.4.1.1	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		
	<i>Mano de obra</i>	9,73	
	<i>Materiales</i>	84,00	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,87	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	20,08	
			115,68
	11.4.2 Para inodoros		
	11.4.3 Para bidés		
	11.4.4 Para bañeras		
	11.4.5 Para duchas		
11.4.5.1	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón. Incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		
	<i>Mano de obra</i>	9,73	
	<i>Materiales</i>	59,16	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,38	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	14,76	
			85,03
	11.4.6 Para urinarios		
	11.4.7 Para fregaderos		
11.4.7.1	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		
	<i>Mano de obra</i>	9,73	
	<i>Materiales</i>	52,61	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,25	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	13,35	
			76,94
	11.4.8 Sistemas de control de griferías		
	11.4.9 Accesorios		
	11.5 Cocinas/galerías		
	11.5.1 Electrodomésticos		
	11.5.2 Fregaderos y lavaderos		
11.5.2.1	Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.		
	<i>Mano de obra</i>	22,44	
	<i>Materiales</i>	150,67	

	<i>Medios auxiliares</i>	3,46	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	37,08	
			213,65
	11.5.3 Separadores de grasas		
	11.5.4 Muebles		
	11.6 Encimeras		
	11.6.1 De piedra natural		
	11.6.2 De madera		
	11.6.3 De aglomerado de cuarzo		
	11.6.4 Cerámicas		
	11.7 Escaleras prefabricadas		
	11.7.1 Rectas		
	11.7.2 De caracol		
	11.7.3 Escamoteables		
	11.7.4 De tijera		
	11.8 Indicadores, marcados, rotulaciones, ...		
	11.8.1 Luminosos		
	11.8.2 Rótulos y placas		
	11.9 Vestuarios		
	11.9.1 Taquillas		
	11.9.2 Bancos		
	11.9.3 Cabinas		
	11.10 Zonas comunes		
11.10.1	Ud Rótulo con soporte de aluminio dorado para señalización de planta, de 90x80 mm, con las letras o números adheridos al soporte.		
	<i>Mano de obra</i>	1,76	
	<i>Materiales</i>	4,39	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,12	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,32	
			7,59
	11.10.2 Zaguanes		
	11.11 Seguridad		
	11.11.1 Cajas fuertes		
	11.12 Protecciones decorativas para interiores		
	11.12.1 Pasamanos protectores		
	11.12.2 Bandas protectoras de paramentos verticales		
	11.12.3 Protectores lineales para paramentos verticales		
	11.12.4 Protectores de esquinas		
	11.12.5 Paneles protectores para revestimientos murales		
	11.12.6 Topes para puertas		
	12 Urbanización interior de la parcela		

	12.1 Jardinería			
	12.1.1 Suministro y plantación de especies			
12.1.1.1	Ud Plantación de Jacaranda (Jacaranda mimosifolia) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, en hoyo de 60x60x60 cm realizado con medios mecánicos; suministro en contenedor. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados.			
	<i>Mano de obra</i>		7,62	
	<i>Maquinaria</i>		2,81	
	<i>Materiales</i>		40,43	
	<i>Medios auxiliares</i>		1,02	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		10,89	
				62,77
	12.2 Cerramientos exteriores			
	12.2.1 Mallas metálicas			
12.2.1.1	m Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.			
	<i>Mano de obra</i>		12,54	
	<i>Materiales</i>		14,64	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,82	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		5,88	
				33,88
	12.3 Pavimentos exteriores			
	12.3.1 Explanadas, caminos y senderos			
12.3.1.1	m ² Pavimento continuo, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-25/B/20/X0 similar a Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora.			
	<i>Mano de obra</i>		10,16	
	<i>Maquinaria</i>		21,70	
	<i>Materiales</i>		12,00	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,88	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		9,40	
				54,14
	12.4 Mobiliario urbano			
	12.4.1 Papeleras			
12.4.1.1	Ud Papelera con boca superior cuadrada extraíble, de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado de 0,8 mm de espesor, de 700 mm de altura, 236 mm de anchura y 236 mm de profundidad, de 40 litros de capacidad, peso 4,995 kg.			
	<i>Mano de obra</i>		0,94	
	<i>Materiales</i>		87,21	
	<i>Medios auxiliares</i>		1,76	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		18,88	

			108,79
	13 Gestión de residuos		
	13.1 Gestión de tierras		
	13.1.1 Transporte de tierras		
13.1.1.1	m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.		
	<i>Maquinaria</i>	3,86	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,08	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,83	
			4,77
	13.1.2 Entrega de tierras a gestor autorizado		
13.1.2.1	m³ Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
	<i>Maquinaria</i>	2,02	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,04	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,43	
			2,49
	13.2 Gestión de residuos inertes		
	13.2.1 Transporte de residuos inertes		
13.2.1.1	m³ Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.		
	<i>Maquinaria</i>	2,67	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,05	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,57	
			3,29
	13.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado		
13.2.2.1	m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
	<i>Maquinaria</i>	6,98	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,14	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,50	
			8,62
	14 Control de calidad y ensayos		
	14.1 Estudios geotécnicos		
	14.1.1 Trabajos de campo y ensayos		

14.1.1.1	Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 3 m de profundidad con extracción de una muestra, un sondeo hasta 6 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 6 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.		
	<i>Maquinaria</i>	87,71	
	<i>Materiales</i>	1.687,50	
	<i>Medios auxiliares</i>	35,50	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	380,25	
			2.190,96
	15 Seguridad y salud		
	15.1 Sistemas de protección colectiva		
	15.1.1 Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos		
15.1.1.1	Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	<i>Sin descomposición</i>	1.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	210,00	
			1.210,00
	15.1.2 Conjunto de sistemas de protección colectiva		
15.1.2.1	Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, 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 y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.		
	<i>Sin descomposición</i>	1.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	210,00	
			1.210,00
	15.2 Formación		
	15.2.1 Reuniones		
15.2.1.1	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.		
	<i>Materiales</i>	129,66	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,59	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	27,77	
			160,02
	15.2.2 Formación del personal		
15.2.2.1	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	<i>Sin descomposición</i>	500,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	105,00	
			605,00
	15.3 Equipos de protección individual		
	15.3.1 Para la cabeza		

15.3.1.1	Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.			
	<i>Materiales</i>		0,27	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,01	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		0,06	
				0,34
	15.3.2 Contra caídas de altura			
15.3.2.1	Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.			
	<i>Materiales</i>		83,02	
	<i>Medios auxiliares</i>		1,66	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		17,78	
				102,46
	15.3.3 Para los ojos y la cara			
15.3.3.1	Ud Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.			
	<i>Materiales</i>		4,69	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,09	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		1,00	
				5,78
15.3.3.2	Ud Gafas de protección con montura integral, de uso básico, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.			
	<i>Materiales</i>		2,34	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,05	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		0,50	
				2,89
	15.3.4 Para las manos y los brazos			
15.3.4.1	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.			
	<i>Materiales</i>		2,64	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,05	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		0,56	
				3,25
15.3.4.2	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.			
	<i>Materiales</i>		3,91	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,08	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		0,84	

			4,83
	15.3.5 Para los oídos		
15.3.5.1	Ud 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 15 dB, amortizable en 10 usos.		
	<i>Materiales</i>	1,16	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,02	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,25	
			1,43
	15.3.6 Para los pies y las piernas		
15.3.6.1	Ud Par de zapatos 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.		
	<i>Materiales</i>	21,99	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,44	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	4,71	
			27,14
	15.3.7 Para el cuerpo (vestuario de protección)		
15.3.7.1	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.		
	<i>Materiales</i>	9,09	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,18	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,95	
			11,22
	15.3.8 Para las vías respiratorias		
15.3.8.1	Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.		
	<i>Materiales</i>	26,03	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,52	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	5,58	
			32,13
15.3.8.2	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso.		
	<i>Materiales</i>	2,10	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,04	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,45	
			2,59
	15.3.9 Conjunto de equipos de protección individual		
15.3.9.1	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	<i>Sin descomposición</i>	1.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	210,00	

			1.210,00
	15.4 Medicina preventiva y primeros auxilios		
	15.4.1 Medicina preventiva y primeros auxilios		
15.4.1.1	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	<i>Sin descomposición</i>	100,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	21,00	
			121,00
	15.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar		
	15.5.1 Acometidas a casetas prefabricadas		
15.5.1.1	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.		
	<i>Materiales</i>	119,97	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,40	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	25,70	
			148,07
15.5.1.2	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.		
	<i>Materiales</i>	483,78	
	<i>Medios auxiliares</i>	9,68	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	103,63	
			597,09
15.5.1.3	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.		
	<i>Materiales</i>	205,13	
	<i>Medios auxiliares</i>	4,10	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	43,94	
			253,17
	15.5.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)		
15.5.2.1	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.		
	<i>Materiales</i>	160,99	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,22	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	34,48	
			198,69
15.5.2.2	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.		

	<i>Materiales</i>	117,67	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,35	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	25,20	
			145,22
	15.5.3 Mobiliario y equipamiento		
15.5.3.1	Ud 10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.		
	<i>Mano de obra</i>	38,32	
	<i>Materiales</i>	506,44	
	<i>Medios auxiliares</i>	10,90	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	116,69	
			672,35
	15.6 Señalización provisional de obras		
	15.6.1 Señalización de seguridad y salud		
15.6.1.1	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.		
	<i>Mano de obra</i>	3,15	
	<i>Materiales</i>	4,37	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,15	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1,61	
			9,28
15.6.1.2	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	<i>Mano de obra</i>	2,36	
	<i>Materiales</i>	1,31	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,07	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,79	
			4,53
15.6.1.3	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	<i>Mano de obra</i>	2,36	
	<i>Materiales</i>	1,31	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,07	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,79	
			4,53
15.6.1.4	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	<i>Mano de obra</i>	2,36	
	<i>Materiales</i>	1,31	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,07	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	0,79	
			4,53

15.6.1.5	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
	<i>Mano de obra</i>		2,36	
	<i>Materiales</i>		1,74	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,08	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		0,88	
				5,06
15.6.1.6	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
	<i>Mano de obra</i>		2,36	
	<i>Materiales</i>		1,74	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,08	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		0,88	
				5,06
	15.6.2 Señalización de zonas de trabajo			
	15.6.3 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras			
15.6.3.1	Ud 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.			
	<i>Sin descomposición</i>		100,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		21,00	
				121,00
	15.7 Maquinaria y equipamiento			
	15.7.1 Maquinaria de recepción y acondicionamiento de la leche			
15.7.1.1	Ud Depósito cilíndrico vertical de 18.000 L sin zonas de difícil limpieza, que mantiene la temperatura entre 3 y 10 °C Con 3 sensores de nivel y activación automática del agitador. Las dimensiones aproximadas de estos depósitos son 2,4 m de largo, 2,4 m de ancho y 4,75 m de alto			
	<i>Sin descomposición</i>		52.500,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		11.025,00	
				63.525,00
15.7.1.2	Ud Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza, con capacidad de 56.500 L, que mantiene la leche a una temperatura de entre 5 y 6 °C Con 3 sensores de nivel Las dimensiones aproximadas de estos depósitos son 4 m de largo, 4 m de ancho y 4 m de alto			
	<i>Sin descomposición</i>		157.800,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		33.138,00	
				190.938,00
15.7.1.3	Ud Conjunto de mangueras, filtros y bombas de alimentación de potencia 85-260 VAC			
	<i>Sin descomposición</i>		10.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>		2.100,00	
				12.100,00

15.7.1.4	ud Centrifuga de alta velocidad que es alimentada bajo presión, evitando los glóbulos de grasa. La amplia superficie para la elaboración y expulsión extremadamente rápida de los fangos garantizan una eficacia en las separaciones y en la higienización. Velocidad nominal máxima admisible por el tambor: 4800 rpm. Densidad máxima admisible por el producto: 1 kg/dm3. Líquido pesado: 1 kg/dm3. Sólidos: 1,1 kg/dm3. Temperaturas mínima y máxima de producto: 5-95 °C. Caudal máximo: 55 m3/h. Tambor de acero inoxidable de elevada resistencia y armazón revestido con acero inoxidable.		
	<i>Sin descomposición</i>	32.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	6.720,00	
			38.720,00
15.7.1.5	ud Enfriador de placas: Capacidad nominal: 491,7 kw. Superficie de intercambio: 49,2 m2. Presión de trabajo: 10 bar. Presión prueba equilibrio: 14,8 bar. Presión diferencial: 12 bar. Volumen lado 1 / lado 2 : 63,3 litros / 63,3 litros. Temperatura de trabajo: 0-95 °C		
	<i>Sin descomposición</i>	30.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	6.300,00	
			36.300,00
15.7.2 Maquinaria de producción de pasta prensada			
15.7.2.1	Ud Pasteurizador de cuatro cuerpos con una superficie de contacto: 312 m2. Circuito de calor por agua caliente. Tiene tubo de mantenimiento y sistema de control PID		
	<i>Sin descomposición</i>	25.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	5.250,00	
			30.250,00
15.7.2.2	ud Conjunto de cubas y bombas. Cubas con una capacidad máxima de 15.000 L La forma especial de las cubas, con liras con « lame de rasoir » de alto rendimiento, el sistema de variación de velocidad y sus correctas dimensiones permiten obtener un grano de cuajada homogéneo y del tamaño deseado y apreciado.		
	<i>Sin descomposición</i>	22.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	4.620,00	
			26.620,00
15.7.2.3	ud Desuerador rotativo con 1 mm de abertura y velocidad de giro ajustable		
	<i>Sin descomposición</i>	9.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	1.890,00	
			10.890,00
15.7.2.4	Ud Llenadora rotativa de 12 tubos para la elaboración de quesos de pasta prensada, con la capacidad de producir 15000 unidades/hora. Que permite trabajar en continuo y obtener productos homogéneos y variar el peso de los quesos cambiando la altura de la cuchilla de corte		
	<i>Sin descomposición</i>	32.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	6.720,00	
			38.720,00
15.7.2.5	ud Ponetapas: Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 304 sobre bastidor autoportante, a excepción de las zonas de fricción construidas en plástico alimentario		
	<i>Sin descomposición</i>	20.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	4.200,00	
			24.200,00

15.7.2.6	<p>ud Prensa automatica vertical doble: Máquina diseñada y patentada en su totalidad, construida en acero inoxidable AISI 304 para la realización automática del proceso de prensado de los moldes con su tapadera, llenos de cuajada provenientes de la llenadora. El término de "colchón" se refiere al sistema empleado para obtener uniformidad de fuerza necesaria para el prensado de los quesos. Esta fuerza se consigue dando presión al aire que contienen las mangueras plásticas sobre una manta de material alimentario a manera de colchón que en contacto con las tapaderas de los moldes de cuajada, y mediante la fuerza aplicada por cilindros y balones neumáticos, se consigue el prensado final. Mientras que el término "en alturas" define la posibilidad de realizar la operación de prensado a dos alturas distintas dentro de la misma máquina, por lo que la capacidad de moldes en su interior es del doble que en una prensa simple</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>21 % Costes indirectos</p>	32.000,00	6.720,00	38.720,00
15.7.2.7	<p>ud Quitatapas: Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 304 sobre bastidor autoportante, a excepción de las zonas de fricción construidas en plástico alimentario. Incorpora el sistema de volteo de moldes para su envía hacia en desmoldeo ya volteados.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>21 % Costes indirectos</p>	21.000,00	4.410,00	25.410,00
15.7.2.8	<p>ud Desmoldeo: Máquina automática, encargada de la extracción del queso de los moldes individuales provenientes del sistema de prensado. Construida en acero Inoxidable AISI 304 y plásticos técnicos alimentarios, junto con los elementos neumáticos necesarios para su correcto funcionamiento.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>21 % Costes indirectos</p>	16.000,00	3.360,00	19.360,00
15.7.2.9	<p>ud Lavamoldes: Circuitos y boquillas rociadoras construidas en acero inoxidable. Variación de velocidad para poder adaptar la capacidad de la máquina a los distintos formatos. La lavadora está realizada completamente en acero inoxidable y plásticos técnicos. Asegura la perfecta limpieza de los moldes y tapas de manera automática.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>21 % Costes indirectos</p>	27.000,00	5.670,00	32.670,00
15.7.2.10	<p>ud Conjunto de cintas y motores de transporte de queso</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>21 % Costes indirectos</p>	13.000,00	2.730,00	15.730,00
15.7.3 Maquinaria saladero				
15.7.3.1	<p>Ud Piscina de salmuera de 102 m3 con 4 cestones, compuestos de 10 bandejas cada uno, las cuales tienen una capacidad máxima de 175 quesos. Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 316, diseñada con diferentes niveles, cuya función es el salado de los quesos, introduciéndose en el interior de la salmuera.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>21 % Costes indirectos</p>	40.000,00	8.400,00	48.400,00
15.7.3.2	<p>ud Tanques y bombas de empujes desalmuera: Tipo: TEPI. Material: A316 / A304. Peso: 6715 kg. Densidad: 1180 kg/m3. Temperatura max/min: 85 °C / 20°C</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	65.000,00		

	21 % Costes indirectos	13.650,00	
			78.650,00
15.7.3.3	ud Filtro de diatomeas: Filtro Monobloc que comprende los dispositivos de filtración, de dosificación del coadyuvante, la bomba, la entubación y las válvulas de servicio.		
	<i>Sin descomposición</i>	17.000,00	
	21 % Costes indirectos	3.570,00	
			20.570,00
	15.7.4 Zona de paletizado		
15.7.4.1	Ud Lavadora de cajas y palets: Está realizada completamente en acero inoxidable. Asegura la perfecta limpieza de las canastas de manera automática con total garantía. Es autolimpiable garantizando que no haya contaminaciones en el interior. El agua de aclarado final se recicla en el aclarado inicial. El control de temperatura se produce de forma automática. Ejecución totalmente estanca con bocas de hombre de gran dimensión y estancas.		
	<i>Sin descomposición</i>	30.000,00	
	21 % Costes indirectos	6.300,00	
			36.300,00
15.7.4.2	Ud Paletizador: Máquina automática diseñada para la recogida de quesos e introducción de estos en las canastas mediante la realización de su volteo. Posteriormente se realiza la colocación apilada de las canastas en palets hasta un máximo de 12 alturas para quesos redondos. Mediante la misma máquina es posible realizar el desapilado de un palet de canastas con quesos que haya sido depositado en la máquina por medio de la carretilla elevadora, y posterior volteo de las canastas descargadas para extraer los quesos y enviarlos hacia siguientes procesos, recogidos finalmente para poder realizar su paletizado. El tamaño y disposición de las entradas y salidas, así como los tipos de canastas y palets a manejar por la máquina serán adaptados según las necesidades específicas de cada cliente.		
	<i>Sin descomposición</i>	16.000,00	
	21 % Costes indirectos	3.360,00	
			19.360,00
	15.7.5 Zona de antimoho		
15.7.5.1	Ud Piscina de antimoho: Fabricación de una cuba autoportante con ruedas y regulable en altura. Fabricación de una cinta transportadora con facilidad de limpieza. Pórtico de inmersión con goma cautex. Motorreductor comercial con cobertor, disyuntor en caja estanca con membrana de goma transparente y grado de protección IP67. CAPACIDAD: 35/40 Litros. Ventilador de escurrido de quesos y bandeja de recogida.		
	<i>Sin descomposición</i>	15.000,00	
	21 % Costes indirectos	3.150,00	
			18.150,00
15.7.5.2	Ud Paletizador: Máquina automática diseñada para la recogida de quesos e introducción de estos en las canastas mediante la realización de su volteo. Posteriormente se realiza la colocación apilada de las canastas en palets hasta un máximo de 12 alturas para quesos redondos. Mediante la misma máquina es posible realizar el desapilado de un palet de canastas con quesos que haya sido depositado en la máquina por medio de la carretilla elevadora, y posterior volteo de las canastas descargadas para extraer los quesos y enviarlos hacia siguientes procesos, recogidos finalmente para poder realizar su paletizado. El tamaño y disposición de las entradas y salidas, así como los tipos de canastas y palets a manejar por la máquina serán adaptados según las necesidades específicas de cada cliente.		
	<i>Sin descomposición</i>	16.000,00	
	21 % Costes indirectos	3.360,00	
			19.360,00

15.7.6 Camaras			
15.7.6.1	Ud Estanterias estandar para palets: Estanterías a 3 alturas		
	<i>Sin descomposición</i>	700,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	147,00	
			847,00
15.7.6.2	Ud Estanterias para FIFO		
	<i>Sin descomposición</i>	1.100,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	231,00	
			1.331,00
15.7.7 Zona de acondicionamiento			
15.7.7.1	Ud Envasadora: Flow Pack con soldadura lateral y film retráctil barrera (BDF).		
	<i>Sin descomposición</i>	18.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	3.780,00	
			21.780,00
15.7.7.2	Ud Rayos X		
	<i>Sin descomposición</i>	19.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	3.990,00	
			22.990,00
15.7.7.3	Ud Etiquetadora: Máquina automática encargada de dosificar, posicionar, aplicar colar y colocar la etiqueta sobre el queso Una vez que el queso esta en condiciones de ser expedido esta máquina se encarga, mediante un sistema dosificador, de colocar los quesos para ser encolados con las posibilidades de encolado longitudinal, circular, pulverizado, etc., poner las etiquetas y ceñirlas sobre la superficie del queso. Existe la posibilidad de almacenar de etiquetas intercambiables para los distintos modelos de etiquetas y como opcional, un sistema de impresión INK JET fechador. Esta máquina genera el marcado de lote, fecha de caducidad y todo tipo de impresión que se necesite.		
	<i>Sin descomposición</i>	14.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	2.940,00	
			16.940,00
15.7.8 Equipación varia			
15.7.8.1	Ud Traspaleta electrica: Capacidad de carga 1300 kg. Potencia motor de elevación 1.2 kW . Velocidad de marcha con/sin carga 4,5 / 5 km/h . Tensión de la batería 24 V/per unit		
	<i>Sin descomposición</i>	3.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	630,00	
			3.630,00
15.7.8.2	Ud Carretilla: Grupo de tracción: Eléctrico . Manipulación: asiento . Capacidad de carga/carga (Q/kg): 2000. Distancia al centro de gravedad de la carga (mm): 500		
	<i>Sin descomposición</i>	10.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	2.100,00	
			12.100,00
15.7.9 Material de oficina			
15.7.9.1	Ud Material de informatica: Ordenadores completos, pantallas tactiles, impresoras, etc.		

	<i>Sin descomposición</i>	1.000,00	
	21 % Costes indirectos	210,00	
			1.210,00
15.7.9.2	Ud Moviliario oficina		
	<i>Sin descomposición</i>	1.000,00	
	21 % Costes indirectos	210,00	
			1.210,00
15.7.9.3	Ud Moviliario comedor		
	<i>Sin descomposición</i>	2.000,00	
	21 % Costes indirectos	420,00	
			2.420,00
	15.7.10 Suero		
15.7.10.1	Ud Tanque de suero bruto: capacidad para 40.000 L. Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza. La unión de los fondos superior e inferior, se realiza con rebordeo perimetral para evitar aristas vivas. El diseño interior, soldaduras, conexiones, accesorios, etc. permite una correcta limpieza CIP.		
	<i>Sin descomposición</i>	40.000,00	
	21 % Costes indirectos	8.400,00	
			48.400,00
15.7.10.2	Ud Separador centrifugo		
	<i>Sin descomposición</i>	16.000,00	
	21 % Costes indirectos	3.360,00	
			19.360,00
15.7.10.3	Ud Desnatadora: Equipo que separa la grasa del suero, lo hará en un porcentaje de 0,6 % de nata.		
	<i>Sin descomposición</i>	18.000,00	
	21 % Costes indirectos	3.780,00	
			21.780,00
15.7.10.4	Ud Tanque de nata: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m3. Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 5.000 L. Presión: 4 atm		
	<i>Sin descomposición</i>	19.000,00	
	21 % Costes indirectos	3.990,00	
			22.990,00
15.7.10.5	Ud Tanque de suero desnatado: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m3. Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 33.900 L. Presión: 4 atm		
	<i>Sin descomposición</i>	18.000,00	
	21 % Costes indirectos	3.780,00	
			21.780,00
15.7.10.6	Ud Planta de concentracion: tecnología de membranas, un método que se utiliza a niveles iónicos y moleculares. Con 3 membranas de separación, 2 de osmosis inversa y 1 de nano filtración.		
	<i>Sin descomposición</i>	230.000,00	
	21 % Costes indirectos	48.300,00	

			278.300,00
15.7.10.7	Ud Tanque de suero final: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m ³ . Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 81.000 L. Presión: 4 atm. Conexión sonda temperatura. Suspendido sobre 4 patas de acero inoxidable de un metro de altura		
	<i>Sin descomposición</i>	65.000,00	
	<i>21 % Costes indirectos</i>	13.650,00	
			78.650,00

Valladolid, 25 de abril del 2022

Ingeniero de las Industrias Agrarias y Alimentarias
Lorena Paniagua González

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

1.1.- Movimiento de tierras en edificación

1.1.1.- Desbroce y limpieza

1.1.1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.			
		Total m ²	8.280,000	1,20	9.936,00
		<i>Total subcapítulo 1.1.1.- Desbroce y limpieza:</i>			<u>9.936,00</u>

1.1.2.- Excavaciones

1.1.2.1	M ³	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Zapatas			
		Total m ³	360,840	6,43	2.320,20
1.1.2.2	M ³	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Para instalaciones			
		Total m ³	750,000	24,41	18.307,50
		<i>Total subcapítulo 1.1.2.- Excavaciones:</i>			<u>20.627,70</u>
		<i>Total subcapítulo 1.1.- Movimiento de tierras en edificación:</i>			<u>30.563,70</u>

1.2.- Red de saneamiento horizontal

1.2.1.- Arquetas

1.2.1.1	Ud	Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.			
		Total Ud	1,000	364,06	364,06

1.2.1.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Total Ud	1,000	389,63	389,63
1.2.1.3	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Total Ud	1,000	322,97	322,97
1.2.1.4	Ud	Arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.	Total Ud	34,000	195,52	6.647,68
1.2.1.5	Ud	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	Total Ud	5,000	83,49	417,45
<i>Total subcapítulo 1.2.1.- Arquetas:</i>						8.141,79

1.2.2.- Acometidas

1.2.2.1 M Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.

Total m: 39,000 142,90 5.573,10

Total subcapítulo 1.2.2.- Acometidas: 5.573,10

1.2.3.- Colectores

1.2.3.1 M 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

Total m: 150,000 45,87 6.880,50

1.2.3.2 M 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

Total m: 150,000 26,89 4.033,50

1.2.3.3 M 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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

Total m: 150,000 34,44 5.166,00

1.2.3.4	M	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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	Total m	6,600	45,87	302,74
1.2.3.5	M	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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	Total m	8,000	62,17	497,36
1.2.3.6	M	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 liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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 líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	Total m	4,300	18,51	79,59
						Total subcapítulo 1.2.3.- Colectores: 16.959,69
						Total subcapítulo 1.2.- Red de saneamiento horizontal: 30.674,58

1.3.- Nivelación

1.3.1.- Encachados

1.3.1.1	M ²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.	Total m ²	7.308,000	8,41	61.460,28
						Total subcapítulo 1.3.1.- Encachados: 61.460,28

1.3.2.- Soleras

1.3.2.1	M ²	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
		Total m ²	7.308,000	18,59 135.855,72
				<i>Total subcapítulo 1.3.2.- Soleras:</i> <u>135.855,72</u>
				<i>Total subcapítulo 1.3.- Nivelación:</i> <u>197.316,00</u>
		Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :		<u>258.554,28</u>

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

2.1.- Regularización

2.1.1.- Hormigón de limpieza

2.1.1.1 M² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Total m ²	450,000	7,84	3.528,00
----------------------------	---------	------	----------

<i>Total subcapítulo 2.1.1.- Hormigón de limpieza:</i>			<u>3.528,00</u>
--	--	--	-----------------

<i>Total subcapítulo 2.1.- Regularización:</i>			<u>3.528,00</u>
--	--	--	-----------------

2.2.- Superficiales

2.2.1.- Zapatas

2.2.1.1 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Cubicaje: 2,3 x 2,2 x 0,9 m

Total m ³	282,720	205,37	58.062,21
----------------------------	---------	--------	-----------

2.2.1.2 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Cubicaje: 2,1 x 1,0 x 0,6 m

Total m ³	72,120	205,37	14.811,28
----------------------------	--------	--------	-----------

<i>Total subcapítulo 2.2.1.- Zapatas:</i>			<u>72.873,49</u>
---	--	--	------------------

<i>Total subcapítulo 2.2.- Superficiales:</i>			<u>72.873,49</u>
---	--	--	------------------

Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones :			<u>76.401,49</u>
--	--	--	------------------

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

3.1.1.- Pilares

3.1.1.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.			
		Total kg	22.431,600	2,55	57.200,58
3.1.1.2	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.			
		Total kg	12.685,200	2,55	32.347,26
3.1.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 450x480 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.			
		Total Ud	62,000	150,65	9.340,30
3.1.1.4	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 470x560 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.			
		Total Ud	31,000	147,26	4.565,06
		<i>Total subcapítulo 3.1.1.- Pilares:</i>			<u>103.453,20</u>

3.1.2.- Estructuras para cubiertas

3.1.2.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.			
		Total kg	28.080,000	3,23	90.698,40
		<i>Total subcapítulo 3.1.2.- Estructuras para cubiertas:</i>			<u>90.698,40</u>

3.1.3.- Vigas

3.1.3.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.			
		Total kg	61.946,740	2,54	157.344,72
		<i>Total subcapítulo 3.1.3.- Vigas:</i>			<u>157.344,72</u>
		<i>Total subcapítulo 3.1.- Acero:</i>			<u>351.496,32</u>
		Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :			351.496,32

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

4.1.- Fábrica estructural

4.1.1.- Muros de fábrica armada

4.1.1.1	M ²	Muro de carga de 11,5 cm de espesor de fábrica armada de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, reforzado con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m ² .			
		Total m ²	612,000	41,59	25.453,08
4.1.1.2	M ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior.			
		Total m ²	612,000	10,38	6.352,56
4.1.1.3	M ²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.			
		Total m ²	100,000	17,88	1.788,00
4.1.1.4	M ²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 3 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.			
		Total m ²	993,000	17,88	17.754,84
4.1.1.5	M ²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.			
		Total m ²	1.250,000	14,21	17.762,50
<i>Total subcapítulo 4.1.1.- Muros de fábrica armada:</i>					<u>69.110,98</u>
<i>Total subcapítulo 4.1.- Fábrica estructural:</i>					<u>69.110,98</u>

4.2.- Fachadas ligeras

4.2.1.- Metálicas

4.2.1.1	M ² 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/m ³ 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.			
	Total m ²:	6.198,000	69,62	431.504,76
				Total subcapítulo 4.2.1.- Metálicas: 431.504,76
				Total subcapítulo 4.2.- Fachadas ligeras: 431.504,76

4.3.- Particiones ligeras

4.3.1.- Paneles para cámaras frigoríficas

4.3.1.1	M ² Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 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/m ³ 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/m ²).			
	Total m ²:	1.200,000	34,03	40.836,00
				Total subcapítulo 4.3.1.- Paneles para cámaras frigoríficas: 40.836,00
				Total subcapítulo 4.3.- Particiones ligeras: 40.836,00
				Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones : 541.451,74

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

5.1.1.- De aluminio

5.1.1.1	Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas practicables, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	Total Ud	9,000	615,10	5.535,90
5.1.1.2	Ud Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1000x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	Total Ud	22,000	207,64	4.568,08
5.1.1.3	Ud Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	Total Ud	7,000	328,55	2.299,85
					Total subcapítulo 5.1.1.- De aluminio: 12.403,83
					Total subcapítulo 5.1.- Carpintería: 12.403,83

5.2.- Puertas de entrada a vivienda

5.2.1.- De acero

5.2.1.1	Ud	Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.				
			Total Ud	7,000	504,62	3.532,34
5.2.1.2	Ud	Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.				
			Total Ud	1,000	517,73	517,73
			<i>Total subcapítulo 5.2.1.- De acero:</i>			<u>4.050,07</u>
			<i>Total subcapítulo 5.2.- Puertas de entrada a vivienda:</i>			<u>4.050,07</u>

5.3.- Puertas interiores

5.3.1.- De acero

5.3.1.1	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.				
			Total Ud	28,000	105,45	2.952,60
5.3.1.2	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.				
			Total Ud	4,000	245,70	982,80
			<i>Total subcapítulo 5.3.1.- De acero:</i>			<u>3.935,40</u>
			<i>Total subcapítulo 5.3.- Puertas interiores:</i>			<u>3.935,40</u>

5.4.- Puertas de uso industrial

5.4.1.- De lona

5.4.1.1	M ²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.				
			Total m ²	30,000	431,69	12.950,70
			<i>Total subcapítulo 5.4.1.- De lona:</i>			<u>12.950,70</u>

5.4.2.- De paneles sándwich aislantes metálicos

5.4.2.1	Ud	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).				
			Total Ud	3,000	4.059,70	12.179,10
			<i>Total subcapítulo 5.4.2.- De paneles sándwich aislantes metálicos:</i>			<u>12.179,10</u>

5.4.3.- Puertas frigoríficas

5.4.3.1	Ud	Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 2000x2400 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m ³ , con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.				
			Total Ud	11,000	5.869,65	64.566,15
			<i>Total subcapítulo 5.4.3.- Puertas frigoríficas:</i>			<u>64.566,15</u>
			<i>Total subcapítulo 5.4.- Puertas de uso industrial:</i>			<u>89.695,95</u>

5.5.- Vidrios

5.5.1.- Doble acristalamiento

5.5.1.1	M ²	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.				
			Total m ²	27,000	46,74	1.261,98
			<i>Total subcapítulo 5.5.1.- Doble acristalamiento:</i>			<u>1.261,98</u>

5.5.2.- Simples

5.5.2.1	M ²	Luna incolora, de 6 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.				
			Total m ²	27,000	38,72	1.045,44
			<i>Total subcapítulo 5.5.2.- Simples:</i>			<u>1.045,44</u>

	<i>Total subcapítulo 5.5.- Vidrios:</i>	<u>2.307,42</u>
Total presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		112.392,67
	:	

Presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas

6.1.1.- Para instalaciones

6.1.1.1 M² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

Total m²: 1.350,000 5,22 7.047,00

6.1.1.2 M² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

Total m²: 1.350,000 7,79 10.516,50

Total subcapítulo 6.1.1.- Para instalaciones: 17.563,50

Total subcapítulo 6.1.- Ayudas de albañilería: 17.563,50

Total presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas : 17.563,50

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.

7.1.1.- Calderas de biomasa

7.1.1.1 Ud Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 13,4 a 45 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1480x750x1140 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 5/4" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

Total Ud	1,000	17.382,61	17.382,61
----------------	-------	-----------	-----------

7.1.1.2 Ud Caldera para la combustión de astillas y pellets, potencia nominal de 300 a 1000 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 2177x1735x5280 mm, aislamiento interior, doble alimentador de entrada motorizado, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante plato vibratorio, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión, sistema de parrilla móvil con limpieza automática, sistema motorizado con cinta de recogida automática y depósito, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla LCD, para el control de la combustión, del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia, del sistema de elevación de la temperatura de retorno y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, módulo básico para la regulación de dos circuitos de calefacción, módulo de ampliación para la regulación de un circuito de calefacción, base de apoyo antivibraciones, depósito para cenizas de la combustión, sistema de depuración de gases procedentes de la combustión, depósito para cenizas del ciclón de humos, base de apoyo antivibraciones para el ciclón de humos, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 150 mm de diámetro y doble bomba de circulación, limitador térmico de seguridad, tarado a 108°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

Total Ud	1,000	184.571,31	184.571,31
----------------	-------	------------	------------

Total subcapítulo 7.1.1.- Calderas de biomasa: 201.953,92

7.1.2.- Sistemas de conducción de agua

7.1.2.1	M	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.				
			Total m	38,000	23,49	892,62
<i>Total subcapítulo 7.1.2.- Sistemas de conducción de agua: 892,62</i>						
<i>Total subcapítulo 7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.: 202.846,54</i>						

7.2.- Eléctricas

7.2.2.- Cables

7.2.2.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.				
			Total m	20,000	40,27	805,40
7.2.2.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.				
			Total m	120,000	1,91	229,20
7.2.2.3	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.				
			Total m	130,000	5,70	741,00
7.2.2.4	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.				
			Total m	80,000	12,77	1.021,60

7.2.2.5	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	90,000	7,51	675,90
7.2.2.6	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	180,000	17,87	3.216,60
7.2.2.7	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	50,000	9,96	498,00
7.2.2.8	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	90,000	4,17	375,30
7.2.2.9	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	120,000	40,27	4.832,40
7.2.2.10	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	40,000	22,01	880,40

7.2.2.11 M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	400,000	1,61	644,00
7.2.2.12 M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	400,000	1,19	476,00
7.2.2.13 M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	60,000	2,57	154,20
7.2.2.14 M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	100,000	5,01	501,00
7.2.2.15 M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	72,000	16,02	1.153,44
7.2.2.16 M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	100,000	7,42	742,00

7.2.2.17 M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	3,000	10,90	32,70
7.2.2.18 M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	11,000	77,11	848,21
7.2.2.19 M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m	350,000	1,44	504,00
<i>Total subcapítulo 7.2.2.- Cables:</i>					18.331,35

7.2.3.- Cajas generales de protección

7.2.3.1 Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	Total Ud	1,000	1.218,13	1.218,13
<i>Total subcapítulo 7.2.3.- Cajas generales de protección:</i>					1.218,13

7.2.4.- Aparamenta

7.2.4.1 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	Total Ud	13,000	253,71	3.298,23
7.2.4.2 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	Total Ud	3,000	260,46	781,38
7.2.4.3 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	Total Ud	5,000	336,14	1.680,70
7.2.4.4 Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	Total Ud	4,000	970,64	3.882,56

7.2.4.5	Ud Interruptor diferencial, 200 A			
	Total Ud	2,000	1.210,00	2.420,00
7.2.4.6	Ud Interruptor diferencial, 250 A			
	Total Ud	2,000	1.210,00	2.420,00
7.2.4.7	Ud Interruptor diferencial, 125 A			
	Total Ud	10,000	1.210,00	12.100,00
7.2.4.8	Ud Interruptor diferencial 630 y 400 A			
	Total Ud	2,000	1.452,00	2.904,00
7.2.4.9	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 50 kA, curva MA.			
	Total Ud	9,000	308,77	2.778,93
7.2.4.10	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 50 kA, curva MA.			
	Total Ud	9,000	311,84	2.806,56
7.2.4.11	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 50 kA, curva MA.			
	Total Ud	9,000	318,48	2.866,32
7.2.4.12	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 50 kA, curva MA.			
	Total Ud	5,000	321,80	1.609,00
7.2.4.13	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 50 kA, curva MA.			
	Total Ud	6,000	327,91	1.967,46
7.2.4.14	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA.			
	Total Ud	12,000	389,23	4.670,76
7.2.4.15	Ud Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 125A, poder de corte 50 kA, curva MA.			
	Total Ud	5,000	442,58	2.212,90
7.2.4.16	Ud Interruptor automatico magnetotermico, 630 A			
	Total ud	2,000	484,00	968,00
7.2.4.17	Ud Interruptor automatico magnetotermico, 250 A			
	Total ud	8,000	484,00	3.872,00
<i>Total subcapítulo 7.2.4.- Aparamenta:</i>				<i>53.238,80</i>
<i>Total subcapítulo 7.2.- Eléctricas:</i>				<i>72.788,28</i>

7.3.- Fontanería

7.3.1.- Acometidas

7.3.1.1	M	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 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. Incluso, accesorios y piezas especiales.				
			Total m	3,000	46,28	138,84
			<i>Total subcapítulo 7.3.1.- Acometidas:</i>			138,84

7.3.2.- Tubos de alimentación

7.3.2.1	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.				
			Total m	89,300	7,82	698,33
7.3.2.2	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), serie 3,2, de 90 mm de diámetro exterior y 12,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.				
			Total m	142,000	62,71	8.904,82
7.3.2.3	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.				
			Total m	90,300	5,26	474,98
7.3.2.4	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.				
			Total m	124,600	5,26	655,40

7.3.2.5	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m	82,300	10,95	901,19	
						<i>Total subcapítulo 7.3.2.- Tubos de alimentación:</i>	11.634,72

7.3.3.- Contadores

7.3.3.1	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m ³ /h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	Total Ud	1,000	456,68	456,68	
						<i>Total subcapítulo 7.3.3.- Contadores:</i>	456,68

7.3.4.- Instalación interior

7.3.4.1	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha de obra, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	Total Ud	2,000	430,58	861,16	
7.3.4.2	Ud	Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 20 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas.	Total Ud	6,000	131,41	788,46	
						<i>Total subcapítulo 7.3.4.- Instalación interior:</i>	1.649,62

7.3.5.- Elementos

7.3.5.1	Ud	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	Total Ud	5,000	14,97	74,85	
7.3.5.2	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	Total Ud	5,000	12,09	60,45	
7.3.5.3	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	Total Ud	4,000	14,12	56,48	
						<i>Total subcapítulo 7.3.5.- Elementos:</i>	191,78

Total subcapítulo 7.3.- Fontanería: 14.071,64

7.4.- Iluminación

7.4.1.- Interior

7.4.1.1 Ud Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 390 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x1200x104 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz intensivo, altura máxima de instalación 20 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 48196 lúmenes, grado de protección IP54, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.

Total Ud: 101,000 1.791,11 180.902,11

7.4.1.2 Ud Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.

Total Ud: 113,000 752,15 84.992,95

7.4.1.3 Ud Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.

Total Ud: 18,000 173,30 3.119,40

7.4.1.4 Ud Luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.

Total Ud: 12,000 189,12 2.269,44

Total subcapítulo 7.4.1.- Interior: 271.283,90

7.4.2.- Exterior

7.4.2.1	Ud	Luminaria circular, de 220 mm de diámetro, para 1 lámpara LED de 26 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas GX 24, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en techo. Incluso lámparas.			
			Total Ud	28,000	414,69
					11.611,32
				<i>Total subcapítulo 7.4.2.- Exterior:</i>	
					11.611,32
				<i>Total subcapítulo 7.4.- Iluminación:</i>	
					282.895,22

7.5.- Contra incendios

7.5.1.- Detección y alarma

7.5.1.1	Ud	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 4 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.			
			Total Ud	1,000	348,41
					348,41
7.5.1.2	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.			
			Total Ud	12,000	36,32
					435,84
				<i>Total subcapítulo 7.5.1.- Detección y alarma:</i>	
					784,25

7.5.2.- Señalización

7.5.2.1	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.			
			Total Ud	12,000	12,09
					145,08
7.5.2.2	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.			
			Total Ud	8,000	12,09
					96,72
7.5.2.3	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.			
			Total Ud	6,000	12,09
					72,54
				<i>Total subcapítulo 7.5.2.- Señalización:</i>	
					314,34

7.5.3.- Extintores

7.5.3.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.			
			Total Ud	8,000	62,28
					498,24

<i>Total subcapítulo 7.5.3.- Extintores:</i>	<u>498,24</u>
<i>Total subcapítulo 7.5.- Contra incendios:</i>	1.596,83

7.6.- Evacuación de aguas

7.6.1.- Bajantes

7.6.1.1	M	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
		Total m	187,000	7,82	1.462,34
		<i>Total subcapítulo 7.6.1.- Bajantes:</i>			<u>1.462,34</u>

7.6.2.- Canalones

7.6.2.1	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.			
		Total m	360,000	15,26	5.493,60
		<i>Total subcapítulo 7.6.2.- Canalones:</i>			<u>5.493,60</u>

7.6.3.- Derivaciones individuales

7.6.3.1	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	60,000	6,86	411,60
		<i>Total subcapítulo 7.6.3.- Derivaciones individuales:</i>			<u>411,60</u>

7.6.4.- Colectores suspendidos

7.6.4.1	M	Colector suspendido de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	450,000	49,99	22.495,50
7.6.4.2	M	Colector suspendido de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	150,000	73,06	10.959,00
7.6.4.3	M	Colector suspendido de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	150,000	35,42	5.313,00
7.6.4.4	M	Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	150,000	26,87	4.030,50
		<i>Total subcapítulo 7.6.4.- Colectores suspendidos:</i>			<u>42.798,00</u>
		<i>Total subcapítulo 7.6.- Evacuación de aguas:</i>			<u>50.165,54</u>

7.7.- Ventilación

7.7.1.- Ventilación natural

7.7.1.1 Ud Rejilla rectangular de poliestireno color blanco RAL 9003, con lamas horizontales fijas, de 140x270 mm, con marco de montaje. Incluso elementos de fijación.

Total Ud	8,000	9,00	72,00
<i>Total subcapítulo 7.7.1.- Ventilación natural:</i>			<u>72,00</u>
<i>Total subcapítulo 7.7.- Ventilación:</i>			<u>72,00</u>
Total presupuesto parcial nº 7 Instalaciones :			624.436,05

Presupuesto parcial nº 8 Aislamientos e impermeabilizaciones

8.1.1.- Soleras en contacto con el terreno

8.1.1.1 M² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

Total m ²	2.100,000	17,80	37.380,00
<i>Total subcapítulo 8.1.1.- Soleras en contacto con el terreno:</i>			<u>37.380,00</u>
<i>Total subcapítulo 8.1.- Aislamientos térmicos:</i>			<u>37.380,00</u>
Total presupuesto parcial nº 8 Aislamientos e impermeabilizaciones :			37.380,00

Presupuesto parcial nº 9 Cubiertas

9.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich

9.1.1.1 M² Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

Total m ²	4.650,000	38,94	181.071,00
<i>Total subcapítulo 9.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich:</i>			<u>181.071,00</u>
<i>Total subcapítulo 9.1.- Componentes de cubiertas inclinadas:</i>			<u>181.071,00</u>
Total presupuesto parcial nº 9 Cubiertas :			181.071,00

Presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados

10.1.1.- Morteros y pastas de nivelación

10.1.1.1 M² Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

Total m ²	1.800,000	8,07	14.526,00
----------------------------	-----------	------	-----------

<i>Total subcapítulo 10.1.1.- Morteros y pastas de nivelación:</i>			<u>14.526,00</u>
--	--	--	------------------

10.1.2.- De baldosas cerámicas

10.1.2.1 M² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.

Total m ²	980,000	23,80	23.324,00
----------------------------	---------	-------	-----------

<i>Total subcapítulo 10.1.2.- De baldosas cerámicas:</i>			<u>23.324,00</u>
--	--	--	------------------

<i>Total subcapítulo 10.1.- Pavimentos:</i>			<u>37.850,00</u>
---	--	--	------------------

10.2.- Falsos techos en interiores

10.2.1.- Continuos, para cámaras frigoríficas

10.2.1.1 M² Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilaría vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: 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.

Total m ²	984,000	134,42	132.269,28
----------------------------	---------	--------	------------

<i>Total subcapítulo 10.2.1.- Continuos, para cámaras frigoríficas:</i>			<u>132.269,28</u>
---	--	--	-------------------

<i>Total subcapítulo 10.2.- Falsos techos en interiores:</i>			<u>132.269,28</u>
--	--	--	-------------------

Total presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados :			<u>170.119,28</u>
---	--	--	-------------------

Presupuesto parcial nº 11 Señalización y equipamiento

11.1.1.- Lavamanos

11.1.1.1 Ud Lavamanos asimétrico mural con superficie de apoyo a la derecha, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 530x310x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.

Total Ud	1,000	357,64	357,64
----------------	-------	--------	--------

<i>Total subcapítulo 11.1.1.- Lavamanos:</i>			<u>357,64</u>
--	--	--	---------------

11.1.2.- Lavabos

11.1.2.1 Ud Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

Total Ud	2,000	200,64	401,28
----------------	-------	--------	--------

<i>Total subcapítulo 11.1.2.- Lavabos:</i>			<u>401,28</u>
--	--	--	---------------

11.1.3.- Inodoros

11.1.3.1 Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas.

Total Ud	3,000	1.353,05	4.059,15
----------------	-------	----------	----------

<i>Total subcapítulo 11.1.3.- Inodoros:</i>			<u>4.059,15</u>
---	--	--	-----------------

11.1.7.- Duchas

11.1.7.1 Ud Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas.

Total Ud	2,000	126,82	253,64
----------------	-------	--------	--------

<i>Total subcapítulo 11.1.7.- Duchas:</i>			<u>253,64</u>
---	--	--	---------------

11.1.8.- Urinarios

11.1.8.1 Ud Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.

Total Ud	1,000	175,86	175,86
----------------	-------	--------	--------

<i>Total subcapítulo 11.1.8.- Urinarios:</i>			<u>175,86</u>
--	--	--	---------------

			<i>Total subcapítulo 11.1.- Aparatos sanitarios:</i>	5.247,57
 <i>11.3.- Baños</i>				
<i>11.3.2.- Secadores de manos</i>				
11.3.2.1	Ud	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.		
		Total Ud	2,000 223,06	446,12
			<i>Total subcapítulo 11.3.2.- Secadores de manos:</i>	446,12
 <i>11.3.4.- Dosificadores de jabón</i>				
11.3.4.1	Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.		
		Total Ud	2,000 50,77	101,54
			<i>Total subcapítulo 11.3.4.- Dosificadores de jabón:</i>	101,54
 <i>11.3.8.- Papeleras y contenedores higiénicos</i>				
11.3.8.1	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.		
		Total Ud	3,000 48,63	145,89
			<i>Total subcapítulo 11.3.8.- Papeleras y contenedores higiénicos:</i>	145,89
 <i>11.3.9.- Lavaojos y duchas de emergencia</i>				
11.3.9.1	Ud	Lavaojos de emergencia, con pedestal, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi y recogedor de polipropileno, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral.		
		Total Ud	5,000 440,80	2.204,00
			<i>Total subcapítulo 11.3.9.- Lavaojos y duchas de emergencia:</i>	2.204,00
 <i>11.3.10.- Fuentes y surtidores de agua</i>				
11.3.10.	Ud	Fuente de agua, mural, de 115x300x300 mm, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, válvula de desagüe y peto trasero para fijación mural.		
1		Total Ud	2,000 352,94	705,88
			<i>Total subcapítulo 11.3.10.- Fuentes y surtidores de agua:</i>	705,88
			<i>Total subcapítulo 11.3.- Baños:</i>	3.603,43
 <i>11.4.- Griferías</i>				
<i>11.4.1.- Para lavabos</i>				

11.4.1.1 Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.			
	Total Ud	2,000	115,68	231,36
	<i>Total subcapítulo 11.4.1.- Para lavabos:</i>			<u>231,36</u>

11.4.5.- Para duchas

11.4.5.1 Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón. Incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.			
	Total Ud	2,000	85,03	170,06
	<i>Total subcapítulo 11.4.5.- Para duchas:</i>			<u>170,06</u>

11.4.7.- Para fregaderos

11.4.7.1 Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.			
	Total Ud	2,000	76,94	153,88
	<i>Total subcapítulo 11.4.7.- Para fregaderos:</i>			<u>153,88</u>
	<i>Total subcapítulo 11.4.- Griferías:</i>			<u>555,30</u>

11.5.- Cocinas/galerías

11.5.2.- Fregaderos y lavaderos

11.5.2.1 Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.			
	Total Ud	2,000	213,65	427,30
	<i>Total subcapítulo 11.5.2.- Fregaderos y lavaderos:</i>			<u>427,30</u>
	<i>Total subcapítulo 11.5.- Cocinas/galerías:</i>			<u>427,30</u>

11.10.- Zonas comunes

11.10.1 Ud	Rótulo con soporte de aluminio dorado para señalización de planta, de 90x80 mm, con las letras o números adheridos al soporte.			
	Total Ud	1,000	7,59	7,59

<i>Total subcapítulo 11.10.- Zonas comunes:</i>	<u>7,59</u>
Total presupuesto parcial nº 11 Señalización y equipamiento :	9.841,19

Presupuesto parcial nº 12 Urbanización interior de la parcela

12.1.1.- Suministro y plantación de especies

12.1.1.1 Ud Plantación de Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, en hoyo de 60x60x60 cm realizado con medios mecánicos; suministro en contenedor. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados.

Total Ud	18,000	62,77	1.129,86
----------------	--------	-------	----------

<i>Total subcapítulo 12.1.1.- Suministro y plantación de especies:</i>			<u>1.129,86</u>
--	--	--	-----------------

<i>Total subcapítulo 12.1.- Jardinería:</i>			<u>1.129,86</u>
---	--	--	-----------------

12.2.- Cerramientos exteriores

12.2.1.- Mallas metálicas

12.2.1.1 M Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.

Total m	464,000	33,88	15.720,32
---------------	---------	-------	-----------

<i>Total subcapítulo 12.2.1.- Mallas metálicas:</i>			<u>15.720,32</u>
---	--	--	------------------

<i>Total subcapítulo 12.2.- Cerramientos exteriores:</i>			<u>15.720,32</u>
--	--	--	------------------

12.3.- Pavimentos exteriores

12.3.1.- Explanadas, caminos y senderos

12.3.1.1 M² Pavimento continuo, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-25/B/20/X0 similar a Arvevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora Arvevia "LAFARGEHOLCIM", incolora.

Total m ²	360,000	54,14	19.490,40
----------------------------	---------	-------	-----------

<i>Total subcapítulo 12.3.1.- Explanadas, caminos y senderos:</i>			<u>19.490,40</u>
---	--	--	------------------

<i>Total subcapítulo 12.3.- Pavimentos exteriores:</i>			<u>19.490,40</u>
--	--	--	------------------

12.4.- Mobiliario urbano

12.4.1.- Papeleras

12.4.1.1 Ud Papelera con boca superior cuadrada extraíble, de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado de 0,8 mm de espesor, de 700 mm de altura, 236 mm de anchura y 236 mm de profundidad, de 40 litros de capacidad, peso 4,995 kg.

Total Ud	6,000	108,79	652,74
			652,74
			652,74
Total presupuesto parcial nº 12 Urbanización interior de la parcela :			36.993,32

Presupuesto parcial nº 13 Gestión de residuos

13.1.- Gestión de tierras

13.1.1.- Transporte de tierras

13.1.1.1 M³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

Total m ³	2.567,490	4,77	12.246,93
----------------------------	-----------	------	-----------

<i>Total subcapítulo 13.1.1.- Transporte de tierras:</i>			<u>12.246,93</u>
--	--	--	------------------

13.1.2.- Entrega de tierras a gestor autorizado

13.1.2.1 M³ Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Total m ³	2.567,490	2,49	6.393,05
----------------------------	-----------	------	----------

<i>Total subcapítulo 13.1.2.- Entrega de tierras a gestor autorizado:</i>			<u>6.393,05</u>
---	--	--	-----------------

<i>Total subcapítulo 13.1.- Gestión de tierras:</i>			<u>18.639,98</u>
---	--	--	------------------

13.2.- Gestión de residuos inertes

13.2.1.- Transporte de residuos inertes

13.2.1.1 M³ Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.

Total m ³	417,600	3,29	1.373,90
----------------------------	---------	------	----------

<i>Total subcapítulo 13.2.1.- Transporte de residuos inertes:</i>			<u>1.373,90</u>
---	--	--	-----------------

13.2.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado

13.2.2.1 M³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Total m ³	417,600	8,62	3.599,71
----------------------------	---------	------	----------

<i>Total subcapítulo 13.2.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado:</i>			<u>3.599,71</u>
--	--	--	-----------------

<i>Total subcapítulo 13.2.- Gestión de residuos inertes:</i>			<u>4.973,61</u>
--	--	--	-----------------

Total presupuesto parcial nº 13 Gestión de residuos :			<u>23.613,59</u>
--	--	--	------------------

Presupuesto parcial nº 14 Control de calidad y ensayos

14.1.- Estudios geotécnicos

14.1.1.- Trabajos de campo y ensayos

14.1.1.1 Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 3 m de profundidad con extracción de una muestra, un sondeo hasta 6 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 6 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.

Total Ud	1,000	2.190,96	2.190,96
<i>Total subcapítulo 14.1.1.- Trabajos de campo y ensayos:</i>			<u>2.190,96</u>
<i>Total subcapítulo 14.1.- Estudios geotécnicos:</i>			<u>2.190,96</u>
Total presupuesto parcial nº 14 Control de calidad y ensayos :			2.190,96

Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud

15.1.- Sistemas de protección colectiva

15.1.1.- Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos

15.1.1.1 Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Total Ud	1,000	1.210,00	1.210,00
----------------	-------	----------	----------

<i>Total subcapítulo 15.1.1.- Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos:</i>			1.210,00
---	--	--	----------

15.1.2.- Conjunto de sistemas de protección colectiva

15.1.2.1 Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, 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 y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Total Ud	1,000	1.210,00	1.210,00
----------------	-------	----------	----------

<i>Total subcapítulo 15.1.2.- Conjunto de sistemas de protección colectiva:</i>			1.210,00
---	--	--	----------

<i>Total subcapítulo 15.1.- Sistemas de protección colectiva:</i>			2.420,00
---	--	--	----------

15.2.- Formación

15.2.1.- Reuniones

15.2.1.1 Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.

Total Ud	1,000	160,02	160,02
----------------	-------	--------	--------

<i>Total subcapítulo 15.2.1.- Reuniones:</i>			160,02
--	--	--	--------

15.2.2.- Formación del personal

15.2.2.1 Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Total Ud	1,000	605,00	605,00
----------------	-------	--------	--------

<i>Total subcapítulo 15.2.2.- Formación del personal:</i>			605,00
---	--	--	--------

<i>Total subcapítulo 15.2.- Formación:</i>			765,02
--	--	--	--------

15.3.- Equipos de protección individual

15.3.1.- Para la cabeza

15.3.1.1 Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

	Total Ud	20,000	0,34	6,80
	<i>Total subcapítulo 15.3.1.- Para la cabeza:</i>			<u>6,80</u>
<i>15.3.2.- Contra caídas de altura</i>				
15.3.2.1	Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.			
	Total Ud	4,000	102,46	409,84
	<i>Total subcapítulo 15.3.2.- Contra caídas de altura:</i>			<u>409,84</u>
<i>15.3.3.- Para los ojos y la cara</i>				
15.3.3.1	Ud Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.			
	Total Ud	5,000	5,78	28,90
15.3.3.2	Ud Gafas de protección con montura integral, de uso básico, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.			
	Total Ud	10,000	2,89	28,90
	<i>Total subcapítulo 15.3.3.- Para los ojos y la cara:</i>			<u>57,80</u>
<i>15.3.4.- Para las manos y los brazos</i>				
15.3.4.1	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.			
	Total Ud	5,000	3,25	16,25
15.3.4.2	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.			
	Total Ud	5,000	4,83	24,15
	<i>Total subcapítulo 15.3.4.- Para las manos y los brazos:</i>			<u>40,40</u>
<i>15.3.5.- Para los oídos</i>				
15.3.5.1	Ud 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 15 dB, amortizable en 10 usos.			
	Total Ud	12,000	1,43	17,16

<i>Total subcapítulo 15.3.5.- Para los oídos:</i>			17,16
 <i>15.3.6.- Para los pies y las piernas</i>			
15.3.6.1	Ud	Par de zapatos 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.	
		Total Ud	15,000 27,14 407,10
<i>Total subcapítulo 15.3.6.- Para los pies y las piernas:</i>			407,10
 <i>15.3.7.- Para el cuerpo (vestuario de protección)</i>			
15.3.7.1	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	
		Total Ud	15,000 11,22 168,30
<i>Total subcapítulo 15.3.7.- Para el cuerpo (vestuario de protección):</i>			168,30
 <i>15.3.8.- Para las vías respiratorias</i>			
15.3.8.1	Ud	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.	
		Total Ud	3,000 32,13 96,39
15.3.8.2	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso.	
		Total Ud	30,000 2,59 77,70
<i>Total subcapítulo 15.3.8.- Para las vías respiratorias:</i>			174,09
 <i>15.3.9.- Conjunto de equipos de protección individual</i>			
15.3.9.1	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
		Total Ud	1,000 1.210,00 1.210,00
<i>Total subcapítulo 15.3.9.- Conjunto de equipos de protección individual:</i>			1.210,00
<i>Total subcapítulo 15.3.- Equipos de protección individual:</i>			2.491,49
 <i>15.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios</i>			
<i>15.4.1.- Medicina preventiva y primeros auxilios</i>			
15.4.1.1	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
		Total Ud	1,000 121,00 121,00
<i>Total subcapítulo 15.4.1.- Medicina preventiva y primeros auxilios:</i>			121,00

<i>Total subcapítulo 15.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios:</i>			<i>121,00</i>
<i>15.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</i>			
<i>15.5.1.- Acometidas a casetas prefabricadas</i>			
15.5.1.1	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	
		Total Ud	1,000 148,07 148,07
15.5.1.2	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.	
		Total Ud	1,000 597,09 597,09
<i>Total subcapítulo 15.5.1.- Acometidas a casetas prefabricadas:</i>			<i>745,16</i>
<i>15.5.2.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)</i>			
15.5.2.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	
		Total Ud	5,000 198,69 993,45
15.5.2.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	
		Total Ud	5,000 145,22 726,10
<i>Total subcapítulo 15.5.2.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales):</i>			<i>1.719,55</i>
<i>15.5.3.- Mobiliario y equipamiento</i>			
15.5.3.1	Ud	10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	
		Total Ud	1,000 672,35 672,35
<i>Total subcapítulo 15.5.3.- Mobiliario y equipamiento:</i>			<i>672,35</i>
<i>Total subcapítulo 15.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar:</i>			<i>3.137,06</i>
<i>15.6.- Señalización provisional de obras</i>			

15.6.1.- Señalización de seguridad y salud

15.6.1.1	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.			
		Total Ud	10,000	9,28	92,80
15.6.1.2	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	2,000	4,53	9,06
15.6.1.3	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	2,000	4,53	9,06
15.6.1.4	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	1,000	4,53	4,53
15.6.1.5	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	8,000	5,06	40,48
15.6.1.6	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	6,000	5,06	30,36

Total subcapítulo 15.6.1.- Señalización de seguridad y salud: 186,29

15.6.3.- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras

15.6.3.1	Ud	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.			
		Total Ud	1,000	121,00	121,00

Total subcapítulo 15.6.3.- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras: 121,00

Total subcapítulo 15.6.- Señalización provisional de obras: 307,29

Presupuesto parcial nº 16. Maquinaria y equipamiento

15.7.1.- Maquinaria de recepción y acondicionamiento de la leche

15.7.1.1	Ud	Depósito cilíndrico vertical de 18.000 L sin zonas de difícil limpieza, que mantiene la temperatura entre 3 y 10 °C Con 3 sensores de nivel y activación automática del agitador. Las dimensiones aproximadas de estos depósitos son 2,4 m de largo, 2,4 m de ancho y 4,75 m de alto	Total Ud	2,000	63.525,00	127.050,00
15.7.1.2	Ud	Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza, con capacidad de 56.500 L, que mantiene la leche a una temperatura de entre 5 y 6 °C Con 3 sensores de nivel Las dimensiones aproximadas de estos depósitos son 4 m de largo, 4 m de ancho y 4 m de alto	Total Ud	3,000	190.938,00	572.814,00
15.7.1.3	Ud	Conjunto de mangueras, filtros y bombas de alimentación de potencia 85-260 VAC	Total ud	1,000	12.100,00	12.100,00
15.7.1.4	Ud	Centrifuga de alta velocidad que es alimentada bajo presión, evitando los glóbulos de grasa. La amplia superficie para la elaboración y expulsión extremadamente rápida de los fangos garantizan una eficacia en las separaciones y en la higienización. Velocidad nominal máxima admisible por el tambor: 4800 rpm. Densidad máxima admisible por el producto: 1 kg/dm ³ . Líquido pesado: 1 kg/dm ³ . Sólidos: 1,1 kg/dm ³ . Temperaturas mínima y máxima de producto: 5-95 °C. Caudal máximo: 55 m ³ /h. Tambor de acero inoxidable de elevada resistencia y armazón revestido con acero inoxidable.	Total ud	1,000	38.720,00	38.720,00
15.7.1.5	Ud	Enfriador de placas: Capacidad nominal: 491,7 kw. Superficie de intercambio: 49,2 m ² . Presión de trabajo: 10 bar. Presión prueba equilibrio: 14,8 bar. Presión diferencial: 12 bar. Volumen lado 1 / lado 2 : 63,3 litros / 63,3 litros. Temperatura de trabajo: 0-95 °C	Total ud	1,000	36.300,00	36.300,00

Total subcapítulo 15.7.1.- Maquinaria de recepción y acondicionamiento de la leche: 786.984,00

15.7.2.- Maquinaria de producción de pasta prensada

15.7.2.1	Ud	Pasteurizador de cuatro cuerpos con una superficie de contacto: 312 m ² . Circuito de calor por agua caliente. Tiene tubo de mantenimiento y sistema de control PID	Total Ud	1,000	30.250,00	30.250,00
----------	----	--	----------------	-------	-----------	-----------

Producido por una versión educativa de CYPE

15.7.2.2	Ud	Conjunto de cubas y bombas. Cubas con una capacidad maxima de 15.000 L La forma especial de las cubas,con liras con « lame de rasoir » de alto rendimiento, el sistema de variación de velocidad y sus correctas dimensiones permiten obtener un grano de cuajada homogéneo y del tamaño deseado y apreciado.	Total ud	4,000	26.620,00	106.480,00
15.7.2.3	Ud	Desuerador rotativo con 1 mm de abertura y velocidad de giro ajustable	Total ud	1,000	10.890,00	10.890,00
15.7.2.4	Ud	Llenadora rotativa de 12 tubos para la elaboración de quesos de pasta prensada, con la capacidad de producir 15000 unidades/hora. Que permite trabajar en continuo y obtener productos homogéneos y variar el peso de los quesos cambiando la altura de la cuchilla de corte	Total Ud	1,000	38.720,00	38.720,00
15.7.2.5	Ud	Ponetapas: Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 304 sobre bastidor autoportante, a excepción de las zonas de fricción construidas en plástico alimentario	Total ud	1,000	24.200,00	24.200,00
15.7.2.6	Ud	Prensa automatica vertical doble: Máquina diseñada y patentada en su totalidad, construida en acero inoxidable AISI 304 para la realización automática del proceso de prensado de los moldes con su tapadera, llenos de cuajada provenientes de la llenadora. El término de “colchón” se refiere al sistema empleado para obtener uniformidad de fuerza necesaria para el prensado de los quesos. Esta fuerza se consigue dando presión al aire que contienen las mangueras plásticas sobre una manta de material alimentario a manera de colchón que en contacto con las tapaderas de los moldes de cuajada, y mediante la fuerza aplicada por cilindros y balones neumáticos, se consigue el prensado final. Mientras que el término “en alturas” define la posibilidad de realizar la operación de prensado a dos alturas distintas dentro de la misma máquina, por lo que la capacidad de moldes en su interior es del doble que en una prensa simple	Total ud	5,000	38.720,00	193.600,00
15.7.2.7	Ud	Quitatapas: Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 304 sobre bastidor autoportante, a excepción de las zonas de fricción construidas en plástico alimentario. Incorpora el sistema de volteo de moldes para su envía hacia en desmoldeo ya volteados.	Total ud	1,000	25.410,00	25.410,00
15.7.2.8	Ud	Desmoldeo: Máquina automática, encargada de la extracción del queso de los moldes individuales provenientes del sistema de prensado. Construida en acero Inoxidable AISI 304 y plásticos técnicos alimentarios, junto con los elementos neumáticos necesarios para su correcto funcionamiento.	Total ud	1,000	19.360,00	19.360,00

Producido por una versión educativa de CYPE

15.7.2.9 Ud Lavamoldes: Circuitos y boquillas rociadoras construidas en acero inoxidable. Variación de velocidad para poder adaptar la capacidad de la máquina a los distintos formatos.
La lavadora está realizada completamente en acero inoxidable y plásticos técnicos.
Asegura la perfecta limpieza de los moldes y tapas de manera automática.

Total ud: 1,000 32.670,00 32.670,00

15.7.2.1 Ud Conjunto de cintas y motores de transporte de queso
0

Total ud: 1,000 15.730,00 15.730,00

Total subcapítulo 15.7.2.- Maquinaria de producción de pasta prensada: 497.310,00

15.7.3.- Maquinaria saladero

15.7.3.1 Ud Piscina de salmuera de 102 m3 con 4 cestones, compuestos de 10 bandejas cada uno, las cuales tienen una capacidad máxima de 175 quesos.
Máquina confeccionada en su totalidad en acero inoxidable AISI 316, diseñada con diferentes niveles, cuya función es el salado de los quesos, introduciéndose en el interior de la salmuera.

Total Ud: 1,000 48.400,00 48.400,00

15.7.3.2 Ud Tanques y bombas de empujes desalmuera: Tipo: TEPI. Material: A316 / A304. Peso: 6715 kg. Densidad: 1180 kg/m3. Temperatura max/min: 85 °C / 20°C

Total ud: 3,000 78.650,00 235.950,00

15.7.3.3 Ud Filtro de diatomeas: Filtro Monobloc que comprende los dispositivos de filtración, de dosificación del coadyuvante, la bomba, la entubación y las válvulas de servicio.

Total ud: 1,000 20.570,00 20.570,00

Total subcapítulo 15.7.3.- Maquinaria saladero: 304.920,00

15.7.4.- Zona de paletizado

15.7.4.1 Ud Lavadora de cajas y palets: Está realizada completamente en acero inoxidable. Asegura la perfecta limpieza de las canastas de manera automática con total garantía. Es autolimpiable garantizando que no haya contaminaciones en el interior. El agua de aclarado final se recicla en el aclarado inicial. El control de temperatura se produce de forma automática. Ejecución totalmente estanca con bocas de hombre de gran dimensión y estancas.

Total Ud: 1,000 36.300,00 36.300,00

Producido por una versión educativa de CYPE

- 15.7.4.2 Ud Paletizador: Máquina automática diseñada para la recogida de quesos e introducción de estos en las canastas mediante la realización de su volteo. Posteriormente se realiza la colocación apilada de las canastas en palets hasta un máximo de 12 alturas para quesos redondos. Mediante la misma máquina es posible realizar el desapilado de un palet de canastas con quesos que haya sido depositado en la máquina por medio de la carretilla elevadora, y posterior volteo de las canastas descargadas para extraer los quesos y enviarlos hacia siguientes procesos, recogiendo finalmente para poder realizar su paletizado. El tamaño y disposición de las entradas y salidas, así como los tipos de canastas y palets a manejar por la máquina serán adaptados según las necesidades específicas de cada cliente.

Total Ud: 1,000 19.360,00 19.360,00

Total subcapítulo 15.7.4.- Zona de paletizado: 55.660,00

15.7.5.- Zona de antimoho

- 15.7.5.1 Ud Piscina de antimoho: Fabricación de una cuba autoportante con ruedas y regulable en altura. Fabricación de una cinta transportadora con facilidad de limpieza. Pórtico de inmersión con goma cautex. Motorreductor comercial con cobertor, disyuntor en caja estanca con membrana de goma transparente y grado de protección IP67. CAPACIDAD: 35/40 Litros. Ventilador de escurrido de quesos y bandeja de recogida.

Total Ud: 1,000 18.150,00 18.150,00

- 15.7.5.2 Ud Paletizador: Máquina automática diseñada para la recogida de quesos e introducción de estos en las canastas mediante la realización de su volteo. Posteriormente se realiza la colocación apilada de las canastas en palets hasta un máximo de 12 alturas para quesos redondos. Mediante la misma máquina es posible realizar el desapilado de un palet de canastas con quesos que haya sido depositado en la máquina por medio de la carretilla elevadora, y posterior volteo de las canastas descargadas para extraer los quesos y enviarlos hacia siguientes procesos, recogiendo finalmente para poder realizar su paletizado. El tamaño y disposición de las entradas y salidas, así como los tipos de canastas y palets a manejar por la máquina serán adaptados según las necesidades específicas de cada cliente.

Total Ud: 2,000 19.360,00 38.720,00

Total subcapítulo 15.7.5.- Zona de antimoho: 56.870,00

15.7.6.- Camaras

- 15.7.6.1 Ud Estanterias estandar para palets: Estanterías a 3 alturas

Total Ud: 17,000 847,00 14.399,00

- 15.7.6.2 Ud Estanterias para FIFO

Total Ud: 49,000 1.331,00 65.219,00

Total subcapítulo 15.7.6.- Camaras: 79.618,00

Producido por una versión educativa de CYPE

15.7.7.- Zona de acondicionamiento

15.7.7.1	Ud Envasadora: Flow Pack con soldadura lateral y film retráctil barrera (BDF).	Total Ud	1,000	21.780,00	21.780,00
15.7.7.2	Ud Rayos X	Total Ud	1,000	22.990,00	22.990,00
15.7.7.3	Ud Etiquetadora: Máquina automática encargada de dosificar, posicionar, aplicar colar y colocar la etiqueta sobre el queso Una vez que el queso esta en condiciones de ser expedido esta máquina se encarga, mediante un sistema dosificador, de colocar los quesos para ser encolados con las posibilidades de encolado longitudinal, circular, pulverizado, etc., poner las etiquetas y ceñirlas sobre la superficie del queso. Existe la posibilidad de almacenes de etiquetas intercambiables para los distintos modelos de etiquetas y como opcional, un sistema de impresión INK JET fechador. Esta máquina genera el marcado de lote, fecha de caducidad y todo tipo de impresión que se necesite.	Total Ud	1,000	16.940,00	16.940,00
<i>Total subcapítulo 15.7.7.- Zona de acondicionamiento:</i>					<i>61.710,00</i>

15.7.8.- Equipación varia

15.7.8.1	Ud Traspaleta electrica: Capacidad de carga 1300 kg. Potencia motor de elevación 1.2 kW . Velocidad de marcha con/sin carga 4,5 / 5 km/h . Tensión de la batería 24 V/per unit	Total Ud	3,000	3.630,00	10.890,00
15.7.8.2	Ud Carretilla: Grupo de tracción: Eléctrico . Manipulación: asiento . Capacidad de carga/carga (Q/kg): 2000. Distancia al centro de gravedad de la carga (mm): 500	Total Ud	3,000	12.100,00	36.300,00
<i>Total subcapítulo 15.7.8.- Equipación varia:</i>					<i>47.190,00</i>

15.7.9.- Material de oficina

15.7.9.1	Ud Material de informatica: Ordenadores completos, pantallas tactiles, impresoras, etc.	Total Ud	8,000	1.210,00	9.680,00
15.7.9.2	Ud Moviliario oficina	Total Ud	5,000	1.210,00	6.050,00
15.7.9.3	Ud Moviliario comedor	Total Ud	1,000	2.420,00	2.420,00
<i>Total subcapítulo 15.7.9.- Material de oficina:</i>					<i>18.150,00</i>

Producido por una versión educativa de CYPE

15.7.10.- Suero

15.7.10.	Ud	Tanque de suero bruto:capacidad para 40.000 L. Depósito cilíndrico vertical sin zonas de difícil limpieza. La unión de los fondos superior e inferior, se realiza con rebordeo perimetral para evitar aristas vivas. El diseño interior, soldaduras, conexiones, accesorios, etc. permite una correcta limpieza CIP.	1				
				Total Ud	1,000	48.400,00	48.400,00
15.7.10.	Ud	Separador centrifugo	2				
				Total Ud	1,000	19.360,00	19.360,00
15.7.10.	Ud	Desnatadora: Equipo que separa la grasa del suero, lo hará en un porcentaje de 0,6 % de nata.	3				
				Total Ud	1,000	21.780,00	21.780,00
15.7.10.	Ud	Tanque de nata: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m3. Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 5.000 L. Presión: 4 atm	4				
				Total Ud	1,000	22.990,00	22.990,00
15.7.10.	Ud	Tanque de suero desnatado: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m3. Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 33.900 L. Presión: 4 atm	5				
				Total Ud	1,000	21.780,00	21.780,00
15.7.10.	Ud	Planta de concentracion: tecnología de membranas, un método que se utiliza a niveles iónicos y moleculares. Con 3 memembranas de separación, 2 de osmosis inversa y 1 de nano filtración.	6				
				Total Ud	1,000	278.300,00	278.300,00
15.7.10.	Ud	Tanque de suero final: Densidad máxima del producto: 1.030 kg/m3. Temperatura max/min de limpieza: 10/85 °C. Deposito climatizado. Volumen: 81.000 L. Presión: 4 atm. Conexión sonda temperatura. Suspendido sobre 4 patas de acero inoxidable de un metro de altura	7				
				Total Ud	1,000	78.650,00	78.650,00
				<i>Total subcapítulo 15.7.10.- Suero:</i>			<i>491.260,00</i>
				<i>Total subcapítulo 16.- Maquinaria y equipamiento:</i>			<i>2.399.672,00</i>
				Total presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud :			9.241,86

Presupuesto general y resumen general de presupuestos

Resumen del presupuesto de ejecución material

Acondicionamiento del terreno	258.554,28
Cimentaciones	76.401,49
Estructuras	351.496,32
Fachadas y particiones	541.451,74
Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	112.392,67
Remates y ayudas	17.563,50
Instalaciones	624.436,05
Aislamientos e impermeabilizaciones	37.380,00
Cubiertas	181.071,00
Revestimientos y trasdosados	170.119,28
Señalización y equipamiento	9.841,19
Urbanización interior de la parcela	36.993,32
Gestión de residuos	23.613,59
Control de calidad y ensayos	2.190,96
Seguridad y salud	9.241,86
Total	2.452.747,25

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SIESTE Y VEINTICINCO CENTIMOS.

Presupuesto de ejecución material (PEM)	2.452.747,25
12% de gastos generales (GG)	294.329,67
6% de beneficio industrial (BI)	147.164,83
Suma	2.894.241,76
21% IVA	607.790,76
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA	3.502.032,52

INSTALACION DE MAQUINARIA Y MOBILIARIO (OC)

Maquinaria y mobiliario	2.399.672,00
21% IVA	503.931,12
Total otros conceptos (OC)	2.903.603,12

HONORARIOS

Redacción del proyecto 2% sobre PEM	49.054,95
Dirección de obra 2% sobre PEM	49.054,95
Redacción Seguridad y Salud 1% sobre PEM	24.527,47
Coordinación Seguridad y Salud 1% sobre PEM	24.527,47
Trabajo de selección 1% sobre PEM y Maquinaria	48.524,19
Suma	195.689,03
21% IVa	41.094,69
Total honorarios (H)	236.783,73

Presupuesto para conocimiento del promotor: 6.642.419,37 €

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de SEIS MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS DIECINUEVE Y TREINTA Y SIETE CENTIMOS (6.642.419,37 €)

En Valladolid, a 7 de junio de 2022.

Firmado: Lorena Paniagua González

Alumna del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias