



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS
EN EL POLIGONO INDUSTRIAL
“NICOMEDES GARCIA” EN VALVERDE DEL
MAJANO (SEGOVIA)**

Alumno/a: JUAN LUIS MARTIN MARTIN

Tutor/a: ENRIQUE RELEA GANGAS

Septiembre de 2014



Copia para el tutor/a

ÍNDICE GENERAL

Documento 1. Memoria.

Anejos a la memoria:

Anejo 1. Condicionantes del proyecto.

Anejo 2. Estudio de mercado.

Anejo 3. Descripción y Evaluación de Alternativas.

Anejo 4. Ingeniería del Proceso Productivo.

Anejo 5. Diseño de la Distribución en Planta.

Anejo 6. Maquinaria.

Anejo 7. Control de Calidad.

Anejo 8. Análisis de Peligros y Puntos de control Crítico (APPCC).

Anejo 9. Ingeniería de las obras.

Anejo 10. Instalación de Frío.

Anejo 11. Instalación de Saneamiento.

Anejo 12. Instalación de Fontanería.

Anejo 13. Instalación Eléctrica.

Anejo 14. Instalación de Aire Comprimido.

Anejo 15. Instalación de Vapor.

Anejo 16. Urbanización.

Anejo 17. Control de Calidad de Obra.

Anejo 18. Plan de Gestión de Residuos.

Anejo 19. Protección Contra incendios.

Anejo 20. Programa de Ejecución de obra.

Anejo 21. Estudio de Seguridad y Salud.

Anejo 22. Evaluación Económica.

Documento 2. Planos.

Documento 3. Pliego de Condiciones.

Documento 4. Mediciones.

Documento 5. Presupuesto.

DOCUMENTO I: MEMORIA

INDICE DE LA MEMORIA

1 OBJETO DEL PROYECTO.....	5
1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.....	5
1.2 LOCALIZACIÓN.....	5
1.2.1 EMPLAZAMIENTO.....	5
1.2.2 SITUACIÓN.....	5
1.2.3 AGENTES DEL PROYECTO.....	6
2 ANTECEDENTES.....	6
2.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO.....	6
2.2 DIMENSIONAMIENTO.....	6
2.3 ESTUDIOS PREVIOS.....	6
3 BASES DEL PROYECTO.....	7
3.1 DIRECTRICES DEL PROYECTO.....	7
3.1.1 FINALIDAD DEL PROYECTO.....	7
3.1.2 CONDICIONANTES IMPUESTOS POR EL PROMOTOR.....	7
3.1.3 CRITERIOS DE VALOR.....	7
3.2 CONDICIONANTES DEL PROYECTO.....	8
3.2.1 CONDICIONANTES INTERNOS.....	8
3.2.1.1 CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO.....	8
3.2.1.2 CONDICIONANTES JURÍDICOS.....	9
3.2.2 CONDICIONANTES EXTERNOS.....	9
3.2.2.1 DE INFRAESTRUCTURA.....	9
3.2.2.2 MERCADOS DE MATERIAS PRIMAS.....	9
3.2.2.3 COMERCIALIZACIÓN.....	9
3.2.2.4 INSTITUCIONALES Y LEGALES.....	10
3.2.2.5 CONDICIONANTES ECONÓMICOS.....	10
3.2.2.6 CONDICIONANTES DE MANO DE OBRA.....	10
3.2.2.7 SERVICIOS.....	10
3.3 SITUACIÓN ACTUAL.....	10
4 ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS.....	11
4.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	11
4.2 RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES.....	12
4.3 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	12
4.4 ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR.....	12
5 INGENIERÍA DEL PROCESO Y DE LAS OBRAS.....	13
5.1 INGENIERIA DE PROCESO.....	13
5.1.1 PRODUCTO OBTENIDO.....	13
5.1.2DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DEL QUESO CURADO.....	15
5.1.3DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DEL QUESO FRESCO.....	16
5.1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	17
5.1.4.1 RECEPCIÓN DE LECHE.....	17
5.1.4.2 HIGIENIZACIÓN.....	18
5.1.4.3 TERMIZACIÓN.....	18
5.1.4.4 ALMACENAMIENTO ISOTERMO.....	18
5.1.4.5 PASTEURIZACIÓN.....	18
5.1.4.6 LLENADO DE LA CUBA Y ADICIONES.....	19
5.1.4.7 COAGULACIÓN.....	19
5.1.4.8 CORTE Y DESUERADO.....	20
5.1.4.9 PRENSADO PREVIO-LLENADO DE MOLDES.....	20
5.1.4.10 PRENSADO FINAL.....	21
5.1.4.11 DESMOLDADO.....	21
5.1.4.12 SALADO.....	21
5.1.4.13 APLICACIÓN DE PIMARICINA.....	22

5.1.4.14 OREO.....	22
5.1.4.15 MADURACIÓN.....	22
5.1.4.16 LAVADO, CEPILLADO Y PINTADO.....	23
5.1.4.17 CORTADO.....	23
5.1.4.18 ENVASADO, ETIQUETADO Y PALETEADO.....	23
5.1.4.19 ALMACENAMIENTO REFRIGERADO.....	23
5.1.5 DEFINICIÓN DE NECESIDADES.....	24
5.1.5.1 Necesidades de materias primas y aditivos.....	24
5.1.5.2 necesidades del Programa productivo.....	24
5.1.5.3 Necesidades de personal.....	24
5.1.5.4 NECESIDADES DE MAQUINARIA.....	25
5.1.5.5 NECESIDADES EN LA ORGANIZACIÓN DE LA PLANTA.....	25
5.1.6 SOLUCION ADOPTADA.....	26
5.2 INGENIERIA DE LAS OBRAS.....	26
5.2.1 DESCRIPCION GENERAL DE LA EDIFICACION.....	26
5.2.2 CIMENTACIÓN.....	27
5.2.3 ESTRUCTURAS.....	27
5.2.3.1 VENTAJAS DEL PÓRTICO POLIGONAL FRENTE AL PÓRTICO A DOS AGUAS.....	27
5.2.4 CALCULO DE LA ESTRUCTURA.....	27
5.2.4.1 LOS DATOS PARA EL CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS SON LOS SIGUIENTES:.....	27
5.2.4.2 LA GEOMETRÍA DEL PÓRTICO CENTRAL, ASÍ COMO LA GEOMETRÍA DEL MURO HASTIAL.....	28
5.2.4.3 LA GEOMETRÍA DEL PÓRTICO DEL ANEXO.....	28
5.2.5 RESULTADOS.....	29
5.2.6 ALBAÑILERIA - ALICATADOS.....	31
5.2.7 CUBIERTA.....	32
5.2.8 SOLADOS.....	32
5.2.9 AISLAMIENTOS, VIDRIERIA Y VARIOS.....	33
5.2.10 URBANIZACIÓN.....	34
5.3 INSTALACIONES.....	34
5.3.1 FONTANERÍA.....	34
5.3.2 SANEAMIENTO.....	36
5.3.2.1 Red de aguas fecales y residuales.....	36
5.3.2.2 Red de aguas pluviales.....	37
5.3.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	37
5.3.4 INSTALACIÓN DE FRIO.....	39
5.3.5 INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO.....	40
5.3.6 INSTALACION DE VAPOR.....	41
5.3.7 INSTALACIÓN DE SISTEMAS CONTRA INCENDIOS.....	42
6 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS.....	43
7 PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA.....	43
8 PRESUPUESTO.....	44
Hipotesis 3.....	46
Hipotesis 4.....	46
Hipotesis 5.....	46
9 CONCLUSIÓN.....	47

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción anual de queso.....	6
Tabla 2. Producción de leche en la provincia de Segovia.....	9
Tabla 3. Producción de queso fresco.....	13
Tabla 4. Producción de queso mezcla (65-35).....	14
Tabla 5. Producción de queso 100 % oveja.....	14
Tabla 6. Destino de la leche recogida.....	14

Alumno: JUAN LUIS MARTIN MARTIN

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

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

Tabla 7. Rendimiento quesero de los distintos tipos de queso elaborados.....	14
Tabla 8. Rendimiento de suero.....	15
Tabla 9. Resumen necesidades materias primas principales.....	24
Tabla 10. Resumen necesidades materias primas secundarias.....	24
Tabla 11. Frecuencia suministro de materias primas.....	24
Tabla 12. Resumen necesidades de personal.....	25
Tabla 13. Resumen necesidades de maquinaria.....	25
Tabla 14. Resumen superficie construida.....	26
Tabla 15. Datos de cálculo de los pórticos.....	27
Tabla 16. Dimensiones de las zapatas de cimentación.....	31
Tabla 19. Necesidades de agua caliente.....	36
Tabla 20. Caídas de tensión admisibles.....	38
Tabla 21. Instalación de frío seleccionada.....	39
Tabla 22. Necesidades de aire comprimido.....	40
Tabla 23. Resultados del cálculo de la instalación de aire comprimido.....	41
Tabla 24. Necesidades de vapor.....	41
Tabla 25. Resumen conducciones de la instalación de vapor.....	42
Tabla 26. Duración de las distintas actividades necesaria para la ejecución del proyecto.....	43
Tabla 27. Evaluación económica con préstamo.....	45

INDICE DE ILUSTRACIONES

ilustración 1: Balance de materia.....	15
ilustración 2: Flujo elaboración queso curado.....	16
ilustración 3: Flujo elaboración queso fresco.....	17
ilustración 4: Geometría del pórtico central del pórtico hastial.....	28
ilustración 5: Geometría del anexo.....	29
ilustración 6: Resultados pórtico central nave y pórtico anexo.....	29
ilustración 7: Resultados pórtico Hastial.....	30
ilustración 8: Esquema de la instalación de aire comprimido.....	40
ilustración 9: Esquema de la instalación de Vapor.....	41

1 OBJETO DEL PROYECTO

1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como objetivo el diseño y realización de una planta industrial destinada a la elaboración de queso curado a partir de leche de oveja-vaca.

El proyecto comprende el proceso completo, desde la recepción de las materias primas hasta la expedición del producto final. La planta cumplirá con la normativa vigente y poseerá todos los equipos e instalaciones necesarios para que, gracias a su correcto funcionamiento, se obtenga un beneficio económico.

1.2 LOCALIZACIÓN

1.2.1 EMPLAZAMIENTO

La nueva construcción se ubicará en el Polígono Industrial Nicomedes García en Valverde del Majano (Segovia).

Valverde del Majano es un municipio de la [provincia de Segovia](#), que se halla ubicado en la [Campaña Segoviana](#). Tiene un área de 31 km² con una población de 1.027 habitantes ([INE 2010](#)) y una densidad de 33,13 hab/km².

La parcela en la que se sitúa la planta de elaboración de quesos se considera como suelo urbano de tipo industrial.

La situación exacta es:

- X = 398.355,67 m
- Y = 4.535.191,53 m
- Latitud = 40°57'41,59 N
- Longitud = 4°12'28,35" O

1.2.2 SITUACIÓN

La parcela concreta del presente proyecto es la número 88 del Polígono Industrial "Nicomedes García" en el municipio de Valverde del Majano (Segovia). Se encuentra ubicada en la calle de Los Robles y posee los siguientes linderos:

- Norte: Parcela N° 87
- Sur: Parcela N° 89
- Oeste: calle Los Robles
- Este: Parcela N° 106

Esta parcela cuenta con una superficie de 5.314 m², de los cuales 1.690,5 m² irán destinados al emplazamiento del edificio.

Este, estará formado por una nave de planta rectangular de dimensiones 57,5 m x 27 m y un anexo de 23,00 x 6,00 metros.

Las dimensiones exactas de la parcela pueden observarse en el plano nº4 "parcela-detalles cerramiento".

1.2.3 AGENTES DEL PROYECTO

Se presenta este Proyecto con el fin de cumplir las expectativas de la empresa ALIMENTARIAS S.A.

El técnico que ha realizado el presente proyecto es el alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias Juan Luis Martín Martín.

2 ANTECEDENTES

2.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

Dentro de su proceso de diversificación y para incrementar sus ingresos, la empresa ALIMENTARIAS S.A. pretende la construcción y posterior explotación de una fábrica de quesos.

Otra de las motivaciones es la venta de la producción, con pocos problemas en la venta del producto y movilizar el capital del que cuenta el promotor.

La empresa tiene gran experiencia en comercialización de leche de vaca y de oveja pero considera que el valor añadido obtenido por el queso será fundamental en su estrategia a medio-largo plazo.

En el diseño de la fábrica se tendrán en cuenta los materiales, estructura y forma más adecuada, así como las condiciones climatológicas que requieren tanto las materias primas como el producto final.

2.2 DIMENSIONAMIENTO

El objetivo del presente proyecto es el diseño y construcción de una planta de elaboración de queso curado en el municipio de Valverde del Majano (SEGOVIA).

La producción anual de queso que se elaborará será:

Tabla 1. Producción anual de queso.

PRODUCCIÓN ANUAL DE QUESO KG			
MESES	KG QUESO FRESCO	KG QUESO MEZCLA	KG QUESO DE OVEJA
TOTAL	252.760,96	145.509,32	315.208,70

La parcela destinada al presente proyecto cuenta con una superficie de 5.314 m², de los cuales 1.690,5 m² irán destinados al emplazamiento del edificio.

Tanto el diseño como la construcción se realizará siguiendo la reglamentación vigente y respetando el medio ambiente.

2.3 ESTUDIOS PREVIOS

Los estudios previos a la realización del proyecto y utilizados en el mismo son:

- Estudio climático mediante los datos meteorológicos solicitados en el Centro Meteorológico Territorial de Castilla y León. Ver anejo I " Condicionantes del proyecto"

Alumno: JUAN LUIS MARTIN MARTIN

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

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

- Se ha realizado un estudio del agua. Ver anejo I "Condicionantes del proyecto".
- Estudio de mercado con recopilación de datos en distintas fuentes citadas en la bibliografía. Anejo II "Estudio de mercado".
- Estudio de alternativas posibles del proceso productivo, comparando las diferentes posibilidades que ofrecen, eligiendo posteriormente el más idóneo según los condicionantes. Anejo III "Descripción y evaluación de alternativas".
- Análisis de las obras previstas en el proyecto, instalación frigorífica, instalación de saneamiento, instalación de fontanería, instalación eléctrica, instalación de aire comprimido, instalación de vapor y ficha urbanística. Ver anejos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16.
- Estudio de precios de materias primas, siendo éstos proporcionados por casas comerciales, listado de precios, etc. Anejo 22 "Evaluación económica".
- Estudio geotécnico del terreno.
- Planos de localización, situación y emplazamiento. Documento 2 "Planos".
- Consultas realizadas a especialistas y bibliografía relacionada.

3 BASES DEL PROYECTO

3.1 DIRECTRICES DEL PROYECTO

3.1.1 FINALIDAD DEL PROYECTO

La finalidad del proyecto es conseguir el máximo rendimiento económico posible, movilizándolo el capital con el que cuenta el promotor, obteniendo el mayor beneficio, con la mayor satisfacción de sus clientes.

3.1.2 CONDICIONANTES IMPUESTOS POR EL PROMOTOR

Los quesos elaborados tendrán una curación inferior en todo caso a 10 meses.

Se proyecta únicamente una instalación de transformación de leche de vaca y oveja.

En el diseño de las instalaciones se han tenido en cuenta que se puedan elaborar quesos de distintas curaciones, a fin de diversificar la inversión.

Se ha proyectado un proceso industrial de alto grado de mecanización y automatización en las distintas prácticas queseras.

El diseño de la quesería es estéticamente agradable.

3.1.3 CRITERIOS DE VALOR.

- Obtener un producto de máxima calidad para competir en el mercado.
- Obtener la máxima rentabilidad, dentro de la legislación vigente.
- Máxima funcionalidad a la hora de establecer los espacios destinados al paso de los vehículos y personas.
- Dotar a la fábrica de la tecnología más avanzada.
- Mejorar el sistema de comercialización, introduciendo al producto obtenido en el mercado internacional de quesos.

- Aumentar la producción de queso de la zona.
- Elevar el nivel de vida y riqueza de la zona, favoreciendo el desarrollo y la intensificación de las actividades.
- Adaptar la producción a la demanda actual.
- Diseño de las obras en previsión de futuras ampliaciones, al tiempo que se asegure la máxima versatilidad de las edificaciones.
- En todo momento se procurará disminuir o evitar afecciones negativas del proyecto sobre el medio ambiente.

3.2 CONDICIONANTES DEL PROYECTO

3.2.1 CONDICIONANTES INTERNOS.

3.2.1.1 CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

CLIMA:

Los datos recogidos en este apartado se obtuvieron de la información obtenida por la estación meteorológica de Segovia, perteneciente al Instituto Nacional de Meteorología y situada a una altitud de 923 m.

Los valores de temperaturas medias más bajas se dan en diciembre, enero y febrero y los más altos se dan en junio, julio y agosto.

En noviembre tiene lugar un descenso térmico apreciable con el que se inicia el periodo invernal y que se mantiene hasta marzo.

El período más lluvioso se da en los meses de septiembre a diciembre, es decir en otoño. El resto de estaciones presentan graduales diferencias según la tendencia general del clima. (ver anejo Nº 1 "condicionantes del proyecto").

SUELO:

A través del estudio geotécnico realizado por el Ayuntamiento de Valverde del Majano, para el suelo del polígono, se extrae que se trata de un terreno apto para la edificación, con una resistencia mínima del terreno de 0,25 N/mm² a una profundidad de 1,30 m.

La parcela en la que se sitúa la planta de elaboración de quesos se considera como suelo urbano de tipo industrial.(ver anejo Nº 1 "condicionantes del proyecto").

AGUA

El suministro de agua a la industria se llevará a cabo a partir de la Red General de Distribución de agua del polígono, es decir, el responsable de la disponibilidad de agua potable en el polígono es el ayuntamiento de Valverde del Majano, aunque se deberán realizar análisis periódicos del agua que llega a la industria.

La disponibilidad de agua potable es absoluta y se realiza a partir de la red municipal mediante conducción de 250mm de diámetro. La dotación media diaria (consumo en 24 horas) es de 1 litro por segundo y hectárea neta de parcela.(ver anejo Nº 1 "condicionantes del proyecto").

3.2.1.2 **CONDICIONANTES JURÍDICOS**

En la elaboración del presente proyecto se ha tenido en cuenta el Plan General Municipal de Valverde del Majano.

La parcela en la que se sitúa la planta de elaboración de quesos se considera como suelo urbano de tipo industrial.

No se presenta ningún tipo de problema jurídico que impida la realización del proyecto. (ver anejo N° 1 "condicionantes del proyecto").

3.2.2 **CONDICIONANTES EXTERNOS**

3.2.2.1 **DE INFRAESTRUCTURA**

El acceso a la parcela se realizará a través de la calle de los Robles. Los camiones encargados de la distribución de materias accederán por dicho acceso. La salida se realizará también por este vial.

La nave poseerá cuatro puertas, una para acceso de personal, otra para la recepción de materias primas, otra para la recepción de materias auxiliares y una última para la salida del producto terminado.

Las acometidas de las instalaciones de electricidad, agua potable y red de saneamiento se encuentran disponibles a pie de parcela.

El polígono donde se ubica la industria cuenta con las siguientes infraestructuras:

- Red de alcantarillado
- Red de energía eléctrica
- Red de agua potable
- Red telefónica y fax
- Instalación de gas natural

3.2.2.2 **MERCADOS DE MATERIAS PRIMAS**

Las materias primas principales (leche de vaca y oveja) se adquirirán en las localidades próximas a la industria.

En la provincia de Segovia según datos del Servicio de Estadística, Estudios y Planificación agraria Y M.A.R.M. correspondientes al año 2012, se produjeron las siguiente producción de leche (Datos en miles de litros):

Tabla 2. Producción de leche en la provincia de Segovia.

LECHE DE VACA	LECHE DE OVEJA	LECHE DE CABRA	LECHE TOTAL
75.415	11.799	770	87.983

3.2.2.3 **COMERCIALIZACIÓN**

La venta de los productos obtenidos se comercializará en los núcleos de población próximos a la industria.

Es destacable la proximidad de Segovia Capital a una distancia apenas de 8 Km con una población de 54.309 habitantes (I.N.E 2013), a Avila a una distancia de 60 Km y una población de 59.258 habitantes (I.N.E 2013) y a Valladolid a una distancia de 112 Km y una población de 309.714 habitantes (I.N.E 2013).

Por otra parte, Valverde del Majano se encuentra muy cercana a la Comunidad de Madrid.

La Comunidad de Madrid tiene una población de 6.414.709 habitantes (I.N.E 2013).

3.2.2.4 INSTITUCIONALES Y LEGALES

Según la ley del Suelo y Ordenación urbana y las normas subsidiarias de planeamiento de Valverde del Majano (Segovia), podemos construir en la parcela los edificios descritos en este proyecto.

3.2.2.5 CONDICIONANTES ECONÓMICOS

El único condicionante económico es obtener la mayor rentabilidad posible.

3.2.2.6 CONDICIONANTES DE MANO DE OBRA

La disponibilidad de mano de obra no es problema, al estar Valverde del Majano a una distancia inferior a 10 Km de la capital Segoviana.

En cuanto a capacitación y formación, solamente el maestro quesero y su ayudante han de tener conocimientos especializados en la elaboración de los distintos tipos de quesos.

La tecnología proyectada en la elaboración no se considera compleja en cuanto a su mantenimiento preventivo y correctivo.

En el propio polígono existen empresas especializadas en frío y calor industrial. No se requiere contratar personal especializado.

3.2.2.7 SERVICIOS

El polígono Industrial "Nicomedes García", la localidad de Valverde del Majano así como la Capital de Segovia próxima a la quesería, disponen de todos los servicios necesarios para el funcionamiento correcto del presente proyecto.

3.3 SITUACIÓN ACTUAL

Parcela

En la actualidad la parcela 88 del polígono Industrial "Nicomedes García" no está destinada a ningún uso y no existe ninguna construcción en la misma.

Las acometidas de las instalaciones de electricidad, agua potable y red de saneamiento se encuentran disponibles a pie de parcela.

4 ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

4.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Las alternativas generadas son los distintos tipos de quesos que pueden ser elaborados en la fábrica:

A.1. Quesos frescos - poca curación (hasta 4 meses):

A.1.1. Quesos frescos mezcla vaca-oveja .

A.1.2. Quesos frescos oveja.

A.1.3. Quesos frescos vaca.

A.2. Quesos fabricación tradicional:

A.2.1. Quesos fabricación leche cruda de vaca.

A.2.2. Quesos fabricación leche cruda mezcla vaca-oveja (90 - 10).

A.2.3. Quesos fabricación leche cruda vaca-oveja (80 - 20).

A.2.4. Quesos fabricación leche cruda mezcla vaca-oveja (70 - 30).

A.2.5. Quesos con mohos.

A.2.6. Quesos fabricación leche cruda oveja.

A.3. Quesos curados:

A.3.1. Quesos leche pasteurizada mezcla vaca-oveja (90 - 10).

A.3.2. Quesos leche pasteurizada mezcla vaca-oveja (60 - 40).

A.3.3. Quesos leche pasteurizada oveja

Las alternativas generadas en las tecnologías de fabricación son las siguientes:

A.1. Proceso automático.

A.2. Proceso semiautomático.

A.3. Proceso manual.

Las sistema de cubas queseras estudiado han sido:

A.1. Cuba holandesa.

A.2. Cuba abierta tradicional.

A.3. Ultra-filtración .

El sistema de prensas analizado:

A.1. Prensas verticales con moldes micro-perforados.

A.2. Prensas verticales con paños.

A.3. Prensas horizontales de pistones con moldes micro-perforados (neumáticas).

A.4. Prensas de pistones con paños (neumáticas).

Con respecto al tipo de depósito a utilizar, se han evaluado los siguientes:

A.1. Depósitos acero inoxidable (sin camisa)

- A.2. Depósitos de Hierro.
- A.3. Depósitos de P.R.F.V. (poliéster reforzado con fibra de vidrio).
- A.4. Depósitos acero inoxidable(con camisa)

Se han estudiado los siguientes sistemas de pasteurización:

- A.1.Pasteurizador de olla
- A.2.Intercambiador multitubular:
- A.3.Intercambiador de calor de placas.
- A.4.Pasteurizador de superficie raspada

Finalmente se han identificado y evaluado los materiales constructivos.

- A.1.Acero.
- A.2.Hormigón armado in situ
- A.3.Hormigón prefabricado.
- A.4.Madera

4.2 RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

- La obtención de un producto de máxima calidad para competir en el mercado.
- El diseño una quesería con una estética agradable.
- El diseño de las obras en previsión de futuras ampliaciones, al tiempo que se asegure la máxima versatilidad de las edificaciones.

4.3 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

El estudio detenido y detallado de todas las alternativas, así como los objetivos de proyecto, se describe con detalle en el Anejo 3 "Descripción y evaluación de alternativas".

Las alternativas seleccionadas se enfrentan a un conjunto de criterios o atributos, lo cual se define como análisis multicriterio. Así, al comparar las distintas alternativas generadas, enfrentándolas a múltiples criterios, se seleccionará la mejor de ellas para resolver cada uno de los problemas que se plantean.

4.4 ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Resumen de las alternativas seleccionadas:

Las alternativas seleccionadas son las que, para cada uno de los casos propuestos, han obtenido el máximo valor de la función criterio; esto es:

Plan productivo:

Queso frescos vaca.

Queso leche pasterizada mezcla oveja-vaca (65 – 35).
Queso leche pasterizada oveja.

Tecnología productiva:

Proceso semiautomático.

Maquinaria:

Cubas quesera: cuba holandesa.
Prensa: prensa neumática horizontal con moldes micro-perforados.
Depósitos: acero inoxidable con camisas.
Pasteurizador: de placas horizontal.

Materiales constructivos:

Estructura resistente: acero.

5 INGENIERÍA DEL PROCESO Y DE LAS OBRAS

5.1 INGENIERIA DE PROCESO

5.1.1 PRODUCTO OBTENIDO

Se obtendrán tanto quesos frescos como quesos curados.

Respecto a los quesos frescos, se elaborarán únicamente con leche de vaca y serán piezas de 1.5 Kg que se presentarán envasadas al vacío.

Su almacenamiento se deberá realizar a una temperatura de 2-6° C, siendo su vida útil de 21 días.

Dentro de los quesos curados, se elaborarán 2 tipos de quesos diferentes.

Por una parte se fabricarán quesos 100 % de oveja y por otra, se elaborarán quesos con una mezcla de un 65 % de leche de oveja y un 35% de leche de vaca.

En el caso del queso 100 % de oveja, solamente se realizarán piezas enteras de 2,934 Kg.

Los quesos elaborados con mezcla de leche de oveja y vaca se fabricarán también piezas enteras de 2,934 Kg pero además se realizarán cuñas de 0.250 kg de dimensiones 100 mm de largo, 62.5 mm de altura y 84 mm de anchura, provenientes del 20 % del número total de piezas elaboradas.

Los quesos curados (tanto piezas enteras como cuñas) se presentarán envasados al vacío y con la corteza pintada en negro, el pH será de 4,9-5,4 y su aw de 0,8. El almacenamiento de este queso curado debe realizarse a una temperatura de 2-8° C, siendo su vida útil de 6 – 8 meses.

La cantidad y el número de piezas elaboradas anuales de queso fresco se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3. Producción de queso fresco.

	KG QUESO FRESCO	Nº PIEZAS DE 1.5 Kg
TOTAL	252.760,96	168.507,30

La producción de queso mezcla es la siguiente (El 80 % de la producción irán destinadas a piezas enteras de 2,934 Kg y el 20 % restante irá destinado a la elaboración de cuñas):

Tabla 4. Producción de queso mezcla (65-35).

	KG QUESO MEZCLA	Nº DE QUESOS PARA PIEZAS ENTERAS (2,934 KG/QUESO)	Nº DE CUÑAS (8 CUÑAS X QUESO)
TOTAL	145.509,32	39.797	79.595

En el caso del queso de oveja, solamente se realizarán piezas enteras de 2,934 Kg:

Tabla 5. Producción de queso 100 % oveja.

	KG QUESO DE OVEJA	Nº TOTAL DE QUESOS (2,934 KG/QUESO)
TOTAL	315.208,70	107.433

El destino mensual aproximada de la leche recogida se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6. Destino de la leche recogida.

<i>Destino de la leche recogida</i>						
Meses	Leche vaca (litros)	Leche Oveja (litros)	leche vaca queso mezcla (18%)	leche vaca queso Burgos (82%)	Leche de oveja queso oveja (75%)	Leche oveja queso mezcla (25%)
Enero	111.103,72	158.053,39	19.998,67	91.105,05	118.540,04	39.513,35
Febrero	112.458,64	163.441,58	20.242,56	92.216,09	122.581,18	40.860,39
Marzo	121.943,11	179.606,13	21.949,76	99.993,35	134.704,60	44.901,53
Abril	130.072,65	213.731,29	23.413,08	106.659,57	160.298,47	53.432,82
Mayo	135.492,34	224.507,66	24.388,62	111.103,72	168.380,74	56.126,91
Junio	124.652,95	156.257,33	22.437,53	102.215,42	117.193,00	39.064,33
Julio	107.038,95	120.336,11	19.267,01	87.771,94	90.252,08	30.084,03
Agosto	96.199,56	102.375,49	17.315,92	78.883,64	76.781,62	25.593,87
Septiembre	97.554,49	104.171,55	17.559,81	79.994,68	78.128,67	26.042,89
Octubre	101.619,26	111.355,80	18.291,47	83.327,79	83.516,85	27.838,95
Noviembre	105.684,03	118.540,04	19.023,12	86.660,90	88.905,03	29.635,01
Diciembre	111.103,72	143.684,90	19.998,67	91.105,05	107.763,68	35.921,23
TOTAL	1.354.923,41	1.796.061,27	243.886,21	1.111.037,20	1.347.045,95	692.901,53

A partir de las fórmulas y después de consultar experiencias previas, se puede determinar los rendimientos de los distintos tipos de queso, así:

Tabla 7. Rendimiento quesero de los distintos tipos de queso elaborados.

rendimiento queso Burgos	0,2275
rendimiento queso mezcla	0,21
rendimiento queso puro oveja	0,234

Por tanto, se obtiene el siguiente balance:

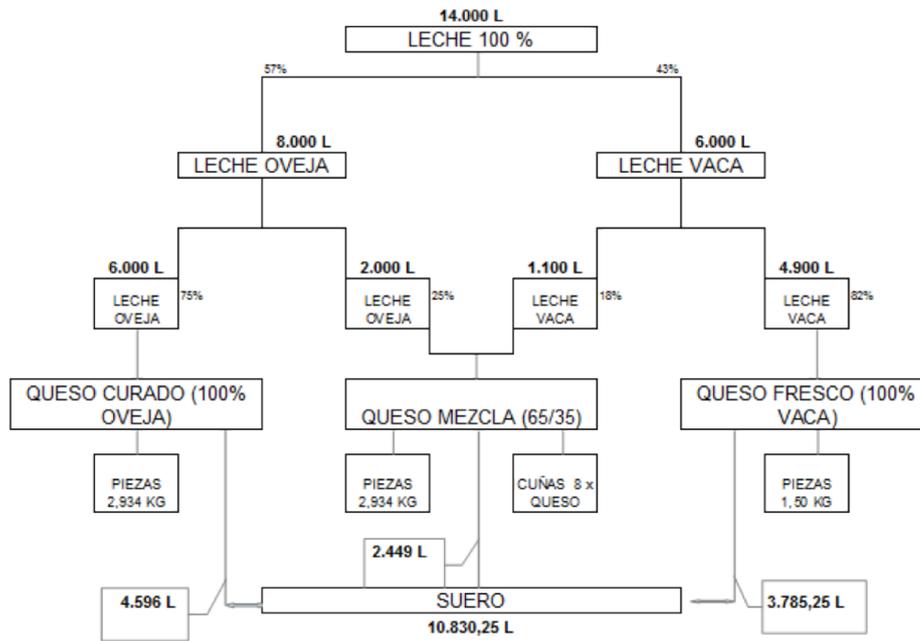


ilustración 1: Balance de materia.

De la misma forma, se obtiene el rendimiento en suero:

Tabla 8. Rendimiento de suero.

			<i>Rendimiento en suero</i>	
Rendimiento suero queso fresco			0,7862	0,7862
Rendimiento suero queso mezcla	antes del prensado		0,7846	0,80791
	después del prensado		0,02331	
Rendimiento suero queso de oveja	antes del prensado		0,76	0,786
	después del prensado		0,03	

5.1.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DEL QUESO CURADO

El proceso de elaboración tanto del queso mezcla (65/35), como el queso de oveja se resume en el siguiente diagrama:



ilustración 2: Flujo elaboración queso curado.

5.1.3 DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DEL QUESO FRESCO

El diagrama del proceso de fabricación del queso fresco es:

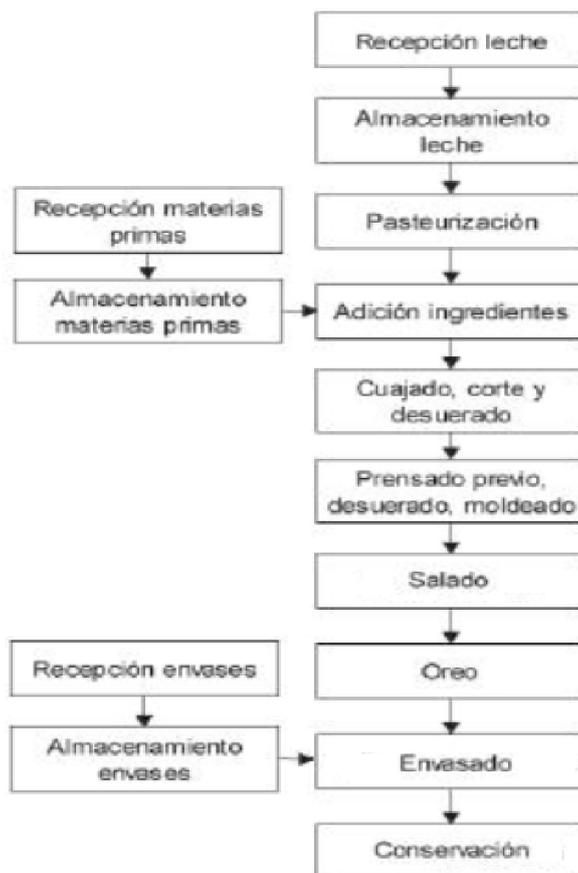


ilustración 3: Flujo elaboración queso fresco.

5.1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

5.1.4.1 RECEPCIÓN DE LECHE

La leche será transportada hasta la industria mediante camiones cisterna refrigerados que mantendrán la temperatura de ésta a 4 °C. A continuación se procederá a la toma de muestras para constatar que la calidad de la leche recibida corresponde con los parámetros acordados, ya que la calidad de ésta está directamente relacionada con la calidad del queso.

Una vez comprobado que cumple con los requisitos estipulados se realizará la descarga de la leche en el tanque de recepción. En este tanque se realiza una filtración de las impurezas más groseras que puedan existir mediante un filtro móvil.

A continuación se procederá a medir el caudal de leche mediante un equipo medidor de caudal. Este lleva incorporado un dispositivo de desaeración que asegura la eliminación de burbujas de aire en la leche que puedan provocar oxidaciones y modificaciones en los glóbulos de grasa empeorando así la calidad de la leche.

Una vez medido el caudal la leche pasará a unos depósitos de recepción en los que se mantendrá a la temperatura de 4°C para posteriormente pasar a la etapa de higienización.

5.1.4.2 HIGIENIZACIÓN

El objetivo principal de esta fase es la eliminación de impurezas de la leche. Para ello se utilizará una centrifuga de alta velocidad que separa las impurezas presentes en el líquido, obteniendo una leche libre de materiales sólidos no deseados.

Una vez finalizada esta fase se procederá a una segunda toma de muestras para asegurar la calidad de la leche y un correcto funcionamiento del proceso de higienización.

5.1.4.3 TERMIZACIÓN

La etapa de termización es necesaria para evitar que tanto proteínas como sales minerales se deterioren afectando así a la futura calidad del queso. Se pueden producir precipitaciones de sales de calcio y de caseínas que reducen la calidad para la elaboración de quesos de la leche.

Además se produce un acondicionamiento de la flora bacteriana presente en la leche, que producirá lipólisis y proteólisis disminuyendo la calidad de esta materia prima.

El tratamiento térmico a aplicar consiste en el calentamiento de la leche a 65°C durante 15 segundos mediante el empleo de un intercambiador de calor para su posterior reducción de temperatura hasta los 4°C y almacenamiento en tanques de almacenamiento isoterma.

5.1.4.4 ALMACENAMIENTO ISOTERMO

Durante la etapa de termización la temperatura de la leche ha aumentado y es necesaria una disminución de ésta así como su almacenamiento a bajas temperaturas hasta la siguiente etapa.

La temperatura de este almacenamiento será de 4°C y el tiempo máximo será de 72h.

5.1.4.5 PASTEURIZACIÓN

La pasteurización es la operación a la que se someten determinados productos alimenticios para destruir por acción del calor los microorganismos patógenos y la mayoría de la flora alterante, con fines higiénicos o de conservación, preservando al máximo las características físicas, bioquímicas y organolépticas del producto.

La pasteurización, que permite la conservación durante un tiempo determinado, se basa en las leyes de destrucción térmica de los microorganismos. Dichas leyes toman en consideración esencialmente el número de microorganismos presentes, la temperatura a la que tiene lugar el proceso y el tiempo durante el que se mantiene

dicha temperatura. La pasteurización se efectúa generalmente a temperaturas inferiores a los 100 °C y debe ser seguida de un enfriamiento rápido. Siempre resulta interesante operar a una temperatura más alta durante un tiempo más breve con el fin de, obteniendo idénticos resultados bacteriológicos, conservar en mayor grado las cualidades originales del producto.

El objetivo de esta etapa es conseguir leche microbiológicamente estable. Para ello se conduce esta por un equipo pasteurizador que eliminará la mayor parte de los microorganismos patógenos y alterantes, obteniéndose una leche microbiológicamente estable.

La leche normalizada se somete al tratamiento térmico final, después de haber sido analizada y ajustada. El tratamiento térmico aplicado es HTST (High Temperature-Short Time), 70-75°C durante 15-20s.

A continuación se enfría a 30-32°C, temperatura necesaria, tanto para el crecimiento de las bacterias del cultivo indicador, como para el subsiguiente proceso de coagulación.

5.1.4.6 LLENADO DE LA CUBA Y ADICIONES

La leche procedente del pasteurizador a 32° C será bombeada a las cubas de coagulación y mientras se produce el llenado se procederá a la adición de los fermentos lácticos de forma que se produzca una buena distribución de los mismos en la cuba en lo que se denomina pre-maduración de la leche.

Los fermentos utilizados serán *Lactococcus lactis* y *Lactococcus cremoris* y serán añadidos a la temperatura de 30° C en una dosis de 0,01 gramo por cada litro de leche tratada. El tiempo de pre-maduración de la leche será de 30 minutos y abarca desde que se comienzan a añadir los fermentos hasta que comienza el desarrollo de los mismos.

Una vez realizada la pre-maduración de la leche se procederá a la adición del cloruro cálcico en una dosis de 0,16 ml por cada litro de leche. Durante la adición del cloruro cálcico la leche deberá estar en movimiento y esta agitación se mantendrá 3-4 minutos más para facilitar una distribución homogénea de los aditivos en la leche.

Finalizado este tiempo se añadirá el cuajo de fuerza 1:15.000 y se procederá a remover el contenido de la cuba durante 2-3 minutos para facilitar la distribución, tras lo cual se dejará la cuba en absoluto reposo para que tenga lugar la coagulación.

5.1.4.7 COAGULACIÓN

El fenómeno de coagulación se basa en la floculación de las micelas de caseína, que se sueldan para formar un gel compacto aprisionando el líquido de dispersión que constituye el suero.

Ocurre en dos fases:

- 1) Conversión de la caseína en paracaseína por la acción del cuajo
- 2) Precipitación de la paracaseína en presencia de iones de calcio

La temperatura óptima para el cuajo es de unos 40°C, aunque en la práctica se utilizan temperaturas inferiores (30-32°C), para permitir el uso de una mayor dosis de

cuajo, que ayuda a la maduración del queso, evita que el coágulo sea demasiado duro y estimula el desarrollo de los fermentos lácticos incorporados.

Antes de la adición de cuajo, la leche se tiene que agitar bien, y para facilitar su distribución, el cuajo necesita ser diluido con agua limpia y potable. Esto se realiza mediante los sistemas de dosificación automática para diluir el cuajo con una adecuada cantidad de agua y rociarlo sobre la superficie de la leche a través de boquillas.

Tras la dosificación del cuajo, la leche se agita cuidadosamente durante 5 minutos, para garantizar la mezcla uniforme. La agitación inadecuada por deficiente, aparte de dispersar incompletamente el cuajo, lo que determina coagulaciones locales; aumenta la pérdida de grasa durante el cortado, permitiendo que ésta ascienda a la superficie de la leche y quede flotando. Por otro lado, la agitación demasiado vigorosa y prolongada (sobre-agitación), determinaría la desintegración del coágulo recientemente formado, con lo que la cuajada "desuera" espontáneamente y pierde grasa con el suero.

Durante la segunda fase de la coagulación, es esencial que la leche esté en reposo, ya que así se produce la coalescencia de las micelas de caseína. También se forma ácido láctico, que provoca el aumento de la tensión de la cuajada, así como la degradación enzimática de algunos componentes.

5.1.4.8 CORTE Y DESUERADO

El tiempo de cuajado es normalmente de 30 minutos. Antes de cortar el coágulo, se lleva a cabo un test para determinar su calidad de eliminación de suero, que consiste en clavar un cuchillo en la superficie de la leche coagulada y sacarlo lentamente. Se considera que la cuajada estará lista para el cortado tan pronto como se observe un corte de división limpio, que significa que la cuajada ha alcanzado el grado requerido de firmeza.

La cuajada obtenida se somete a cortes sucesivos hasta conseguir cubos de 1-2 cm, seguidamente se espera unos 5 minutos. Antes de cortar la cuajada en granos de tamaño 2-3 mm durante unos 20 minutos.

Los cortes se hacen mediante utensilios provistos de cuchillas o alambres.

Cuanto más fino se realice el corte, mayor será la superficie total de cuajada y por lo tanto, mayor cantidad de suero se eliminará y menor será el contenido de humedad del queso resultante.

5.1.4.9 PRENSADO PREVIO-LLENADO DE MOLDES

Tras el desuerado en la cuba de coagulación la cuajada es bombeada por medio de una bomba de impulsión de pastas hasta el desuerador guillotina. En este equipo se realiza el prensado previo de la cuajada, para la eliminación de suero, el corte de la misma en bloques mediante un sistema de cuchillas regulable a las diferentes dimensiones necesarias para cada uno de los formatos y la introducción en moldes de la cuajada.

Es muy importante tener en cuenta que tras producirse el corte y desuerado parcial en la cuba quesera, la mezcla no puede permanecer en la cuba sino que debe ser bombeada inmediatamente al desuerador, que deberá estar listo para recibirla. Por

lo tanto la velocidad de trabajo del desuerador deberá ser capaz de evitar esperas en la zona de cuajado.

5.1.4.10 PRENSADO FINAL

Una vez la cuajada esté colocada en los moldes, se le somete a un nuevo prensado, cuyo objeto es forzar a las partículas sueltas de cuajada a adoptar una forma lo suficientemente compacta para manipularla y expulsar el suero libre. Además, se produce una acidificación provocada por la acción de los fermentos. El prensado debe ser gradual, porque la compresión súbita a altas presiones crearía una capa impermeable en la superficie del queso, que haría que la humedad quedase retenida en bolsas interiores.

Al final de esta fase, la superficie del queso debe quedar cerrada, suave y sin grietas o fisuras que favorezcan la penetración de mohos.

5.1.4.11 DESMOLDADO

Una vez finalizado el prensado de los quesos se procede a la retirada de los moldes.

El desmoldado se realizará de forma mecanizada mediante un equipo específico provisto de brazos con ventosas en sus extremos. Estas ventosas son las encargadas de retirar el molde de cada queso y depositarlo en una cinta transportadora que los enviará a la zona de lavado de moldes.

Los quesos serán trasladados mediante otra cinta transportadora a la zona de salado. Una vez en la zona de salado los quesos serán colocados en las bandejas de las jaulas de salado.

5.1.4.12 SALADO

El proceso de salado puede ser húmedo o seco, en nuestro caso aplicaremos el húmedo que consiste en la inmersión de los quesos en salmuera.

Los quesos prensados se apilan en unos contenedores y se sumergen en baño de sal (20- 24% sal) a 12-14 °C durante 20 horas. Los quesos deben mantenerse en esos "cestones" durante la inmersión para asegurar el contacto máximo con la superficie del queso y mediante la circulación de la salmuera, se fomentará la captación y distribución más uniforme de la sal.

Este proceso de salado ofrece como ventajas un salado más regular, economía de mano de obra y organización más racional del trabajo.

Su función es regular el desarrollo microbiano y contribuir al desuerado de la cuajada, además de realzar el sabor el queso y aumentar el período de vida comercial.

Detiene la producción de ácido, por lo que el pH de la cuajada no disminuye después de esta fase. La cantidad de sal añadida y el pH de la cuajada en el momento del salado, son factores que controlan la posterior maduración del queso.

La evolución de la composición de la salmuera en el tiempo se caracteriza por un descenso progresivo del contenido en cloruro sódico, y por un incremento de la concentración de los componentes del lactosuero. Ocurre una modificación del reparto

de las sustancias minerales, el calcio tiende a abandonar la pasta, mientras que el sodio de la salmuera y el potasio de la pasta se desplazan para acumularse en el centro del queso. La salmuera no debe estar a una temperatura demasiado elevada, ya que se acelerarían los intercambios, pudiendo ocasionar la disminución de la flexibilidad de la pasta.

Debe añadirse periódicamente sal a la salmuera, que deberá pasteurizarse y filtrarse o regenerarse por ultra-filtración o procesos de filtración con membranas.

5.1.4.13 APLICACIÓN DE PIMARICINA

La aplicación de pimaricina solo se realiza en los quesos destinados a pasar un periodo de maduración.

La aplicación de pimaricina tendrá lugar mediante un equipo por el que pasarán los quesos que recibirán un baño en este producto. Se utilizará 30 gramos de pimaricina por cada queso. Tras este tratamiento los quesos destinados a maduración serán trasladados a la cámara de oreo.

5.1.4.14 OREO

En la cámara de oreo se introducirán los quesos destinados a maduración una vez que se les ha aplicado el tratamiento anti-fúngico con pimaricina.

Durante este periodo de oreo se produce una pérdida de humedad principalmente en la zona de los quesos en contacto con el aire lo que favorece la formación de la corteza. Además se produce un movimiento del cloruro sódico desde el exterior hacia el interior de la masa del queso lo que favorece una distribución homogénea de la sal.

Las condiciones de la cámara de oreo son 16° C y 80% de humedad relativa. A los quesos se les da la vuelta periódicamente de forma manual con objeto de que toda la superficie del queso se seque de forma homogénea favoreciendo así una forma y espesor estandarizados.

Las condiciones de esta cámara favorecen la pérdida de humedad en los quesos por lo que se producirán unas mermas del 15% en peso. El tiempo de permanencia en esta cámara es de 13 días y tras este periodo los quesos serán trasladados a la cámara de maduración.

5.1.4.15 MADURACIÓN

Por ley, la maduración no puede tener una duración inferior a 60 días (en este caso se aplicará una maduración de 90 días). Durante este periodo se aplicarán las prácticas de cepillado, aceitado y limpieza necesarias hasta que el queso adquiriera sus características peculiares.

Durante la estancia en la cámara de maduración, la temperatura y humedad relativa son controladas. Además, a los quesos se les da la vuelta con objeto de permitir que se seque toda su superficie y que tengan una forma simétrica, ya que disminuirán en espesor por la acción de su propio peso.

Durante el período de maduración se produce una descomposición de la lactosa, ácido cítrico, lactatos, proteínas y grasa.

Las condiciones de la cámara de maduración serán de 10° C y 85% de humedad relativa. En este periodo los quesos siguen perdiendo humedad mediante la evaporación, lo que provoca una disminución en su peso y un incremento de la proporción del extracto seco, aunque en menor medida que en la cámara de orco. Durante el periodo de maduración se produce una pérdida de peso de entre el 20 y el 25% del queso debido a los procesos de pérdida de humedad.

5.1.4.16 LAVADO, CEPILLADO Y PINTADO

Una vez que los quesos han finalizado su proceso de maduración serán conducidos a la zona de acondicionamiento donde serán lavados, cepillados y pintados de forma que estén listos para su salida al mercado. De nuevo a esta etapa solo llegarán quesos madurados.

Durante el periodo de maduración la superficie de los quesos puede acumular impurezas y en algunos casos pueden proliferar mohos superficiales, sobre todo en los quesos que necesitan un periodo de maduración más largo. Por ello los quesos pasarán por un equipo provisto de unas duchas de agua nebulizada y unos cepillos encargados de limpiar de este tipo de impurezas la superficie de los quesos.

Tras este lavado y cepillado a los quesos se les aplicará una capa de pintura plástica de uso alimentario que servirá de protección al queso durante su vida comercial y que mejorará su presencia.

5.1.4.17 CORTADO

Una cortadora procesará los quesos para obtener cuñas de 250 g.

Solamente se realizarán cuñas provenientes del 20 % del número total de piezas elaboradas del queso de mezcla.

5.1.4.18 ENVASADO, ETIQUETADO Y PALETEADO

Una vez obtenidas las cuñas se envasarán al vacío en sus correspondientes almacenajes. A continuación se les colocará la etiqueta y se introducirán en cajas de cartón para posteriormente ser paletizadas.

5.1.4.19 ALMACENAMIENTO REFRIGERADO

Una vez paletizado el producto será almacenado hasta su expedición. Se empleará un sistema de optimización del almacenaje de manera que lo primero que entra en el almacén será lo primero en salir (First In First out).

Las condiciones del almacén estarán reguladas para evitar deterioros del producto. Se encontrará a 5°C y un 90% de humedad.

5.1.5 DEFINICIÓN DE NECESIDADES

5.1.5.1 NECESIDADES DE MATERIAS PRIMAS Y ADITIVOS

Las necesidades de materias primas y aditivos para la elaboración de queso son las siguientes:

Tabla 9. Resumen necesidades materias primas principales.

Materia prima	Cantidad anual
Leche	3.150.984,68 L/año
Cuajo	210,1 L/año
Cloruro cálcico	504,16 L/año
Sal	24.971,76 kg/año

Las necesidades de materias secundarias son:

Tabla 10. Resumen necesidades materias primas secundarias.

Materia prima	Cantidad
Pimaricina	7.135 kg/año
Moldes	900
Pintura	7.135 kg/año
Etiquetas	1.008.000
Catas de cartón	2.800
Palets	642
Film de paletizado	70 bobinas
Film de envasado	630 bobinas

5.1.5.2 NECESIDADES DEL PROGRAMA PRODUCTIVO

Para obtener la producción esperada únicamente será necesario un solo turno de trabajo de 8 horas. Se trabajará de lunes a sábado librando domingos y festivos.

A continuación se muestra un cuadro donde se resume la frecuencia de suministro de cada materia prima:

Tabla 11. Frecuencia suministro de materias primas.

Materia prima	Frecuencia de suministro (días laborales)
Leche	Diaria
Cuajo	46
Cloruro cálcico	16
Fermentos lácticos	61
Sal	Mensual
Pimaricina	Mensual
Moldes	Anual
Pintura	Mensual
Etiquetas	2 meses
Cajas de cartón	14
Palets	Semanal
Film de paletizado	Anual
Film de envasado	4 meses

5.1.5.3 NECESIDADES DE PERSONAL

A continuación se detalla el personal que se requiere en el proceso:

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

Tabla 12. Resumen necesidades de personal.

Cargo	Nº DE EMPLEADOS
DIRECTOR GERENTE	1
JEFE DE FABRICA	1
MAESTRO QUESERO	1
Técnico de laboratorio	1
CHOFER CISTERNA DE RECOGIDA	1
COMERCIAL	1
CONTABLE	1
AUXILIAR DE OFICINA	1
OPERARIOS DE PLANTA	5
TOTAL	13

5.1.5.4 NECESIDADES DE MAQUINARIA

En el Anejo 6 " Maquinaria del proceso ", se recogen con mayor detalle las principales características de la maquinaria que interviene en el proceso de elaboración del queso. Asimismo en el Plano Nº 12 "Distribución en planta-maquinaria" se encuentra reflejada la situación de cada uno de los equipos en la planta industrial.

Tabla 13. Resumen necesidades de maquinaria.

Equipo	Dimensiones (mm)	Unidades	Potencia (kW)
Tanque de recepción	1300x900x570	2	-
Medidor de caudal	1.200x1.500x 1.600	1	4,2
Bomba centrífuga	535x253x415	7	2
Depósito recepción	1.500x 1.500	1	0,4
Higienizadora	1.800x1.200x 1.420	1	8
Intercambiador de calor	2.850x1.750x2.620	1	10,1
Taque almacenamiento isoterma	1.500x 1.500	2	1,2
Cubas de cuajado	3800x2400x 1800	1	6
Bomba impulsión de pastas	550x300x415	1	2
Desuerador preprensa	2.100x3.500x3.900	1	6,3
Prensa neumática	1800x 1840 x 2100	1	18,4
Desmoldeadora	1.900x1.100 x 2 100	1	9,1
Saladero	4.800 x 4.600 x1.800	1	7,3
Aplicadora pimarricina	1.100 x 800 x1.700	1	2,6
Lavadora cepilladora	800x700x850	1	2,6
Pinta dora	2.800x1.500x 1.420	1	2,6
Cortadora	1.200x1.200x 1.600	1	3,6
Envasadora-termoselladora-etiquetadora	6.000x770x1.950	1	3,6
Termoformadora	6.000x1.040x1.800	1	12,5
Formadora de cajas	2500 x 2000 x 1600	1	1,4
Paletizadora	1.200x2.000x2.500	1	4,4
Lavadora de moldes	3.300x1.200x 1 100	1	4,4
Equipo CIP	4.300 x 2.200 x 2 100	1	2,2
Tanque almacenamiento suero	2260 x 5600 mm	1	1,2
Carros de transporte	1.800x1.400x2000	3	-
Carretilla elevadora	2.669x970	2	-
Armario frigorífico	960 x 760 x 2000	1	3,65
Bomba impulsora de suero	535x258x415	2	2

5.1.5.5 NECESIDADES EN LA ORGANIZACIÓN DE LA PLANTA

Para el cálculo de la superficie total de la planta, así como de cada zona de producción se han seguido las "Normas de Espacio". Los resultados obtenidos quedan reflejados en el anexo Nº 5 "Diseño de la distribución en planta".

5.1.6 SOLUCION ADOPTADA

Las distintas zonas se dispondrán a ambos lados de un pasillo central que atravesará toda la nave, en su sentido longitudinal. Dicho pasillo tendrá una anchura de 2,5 metros en toda su longitud, excepto en la zona donde coincide con la zona de oficinas; aquí su anchura será menor, 1,4 metros. La sala de calderas y de frío, se dispondrán en forma de anexo a la nave, aprovechando 4 de los paños centrales de la nave.

La superficie útil de cada una de las zonas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 14. Resumen superficie construida.

ZONA	SUPERFICIE UTIL
SALA RECEPCION	20,09
ALMACENAMIENTO ISOTERMO	39,61
SALA ELABORACION	204,75
SALADERO	78,75
CAMARA DE SECADO	53,55
CAMARA MADURACION QUESO MEZCLA	90,30
CAMARA MADURACION QUESO MANCHEGO	261,30
CAMARA AFINADO	105,11
CAMARA CONSERVACION QUESO FRESCO	23,04
CAMARA CONSERVACION QUESO CURADO	74,75
SALA DE ENVASADO	45,63
ZONA DE EXPEDICION	46,35
ALMACEN GENERAL	89,31
SALA CIP	27,54
LABORATORIO	12,15
VENTA DIRECTA AL PUBLICO	16,40
VESTUARIO CABALLEROS	13,50
VESTUARIO SEÑORAS	13,50
BAÑO CABALLEROS	9,00
BAÑO SEÑORAS	9,00
SALA DE JUNTAS	24,53
DIRECCION	16,43
ASEO CABALLEROS	5,30
ASEO SEÑORAS	5,30
OFICINA I	8,51
OFICINA II	8,51
PASILLO OFICINAS	28,84
PASILLO CENTRAL NAVE	155,93
SALA DE CALDERAS	33,30
SALA DE FRIO	97,60
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1.690,50

5.2 INGENIERIA DE LAS OBRAS

5.2.1 DESCRIPCION GENERAL DE LA EDIFICACION

La nave contará con un total de 11 pórticos. En una de las fachadas longitudinales de la nave (s/planos) se proyecta un anexo mediante un pórtico rígido a un agua de una luz igual a 6 metros, y ocupara 4 de los vanos de la nave (23,00 m). Este anexo se destinará a la sala de calderas y a la sala de frío.

Debido a la luz que es necesario salvar, se ha elegido, como alternativa al tradicional pórtico a dos aguas, un pórtico de cubierta poligonal que abarata sustancialmente el coste de la estructura.

Por tanto se ha realizado el cálculo de un pórtico de cubierta poligonal, con un quiebro en el dintel.

El estudio detallado, se describe en el anejo 9 " Ingeniería de las obras " .

5.2.2 CIMENTACIÓN

La cimentación se realizará a base de zapatas aisladas unidas con vigas riostras que servirán de cimiento para el cerramiento. Las dimensiones se expresan en planos. Se empleará hormigón en masa para armar de 30 N/mm² HA/30/P/40/IIa Con acero corrugado B-400-S. El árido del hormigón será de 40 mm.

Las zapatas se unirán con vigas riostras de hormigón armado de las mismas características, de 40 x 40 cm. en la NAVE y también de 40 x 40 cm en el anexo.

El cálculo se ha realizado reflejando los datos e hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos.

Los materiales empleados son:

1. Hormigón de 30 N/mm² Ha $\gamma_c=1,5$
2. Acero S-275 (en perfiles laminados)
3. B-400-S (en redondos)

5.2.3 ESTRUCTURAS

5.2.3.1 VENTAJAS DEL PÓRTICO POLIGONAL FRENTE AL PÓRTICO A DOS AGUAS.

La principal ventaja del pórtico de cubierta poligonal frente al tradicional pórtico a dos aguas es el ahorro de material en su construcción.

Otra ventaja es la estética visual del conjunto de la estructura.

En este proyecto se ha elegido el montaje de un pórtico poligonal con el quiebro en el dintel, situado a 6,30 metros del pilar (en abcisas): NP27Q6,30. La elección de este pórtico supone un ahorro en acero de, aproximadamente, un 25% (23,9%).

5.2.4 CALCULO DE LA ESTRUCTURA

5.2.4.1 LOS DATOS PARA EL CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS SON LOS SIGUIENTES:

Tabla 15. Datos de cálculo de los pórticos.

Situación del pórtico	Valverde del Majano(Segovia)
Altura topográfica	801 – 1.000 metros
Zona eólica	X
Situación topográfica	Normal
Porcentaje de huecos	menos del 33%
Luz del pórtico	27 m

Separación entre pórticos	5,75 m
Longitud total de la nave	57,5 m (11 pórticos)
Altura de pilares	5 m
Pendiente	20 %
Situación del quiebro	A 6,30 m del pilar (abcisas)
Peso del cerramiento de cubierta	15 kg/m ²
Con cerramientos laterales	0 kg/m ²
CORREAS	
En cubierta:	
Series de perfiles	Conformados ZF
Separación entre correas	1,6 m
Limitación de flecha	1/300
Nº de vanos	3 o más vanos
Tipo de fijación de la cubierta	Fijación rígida

5.2.4.2 LA GEOMETRÍA DEL PÓRTICO CENTRAL, ASÍ COMO LA GEOMETRÍA DEL MURO HASTIAL

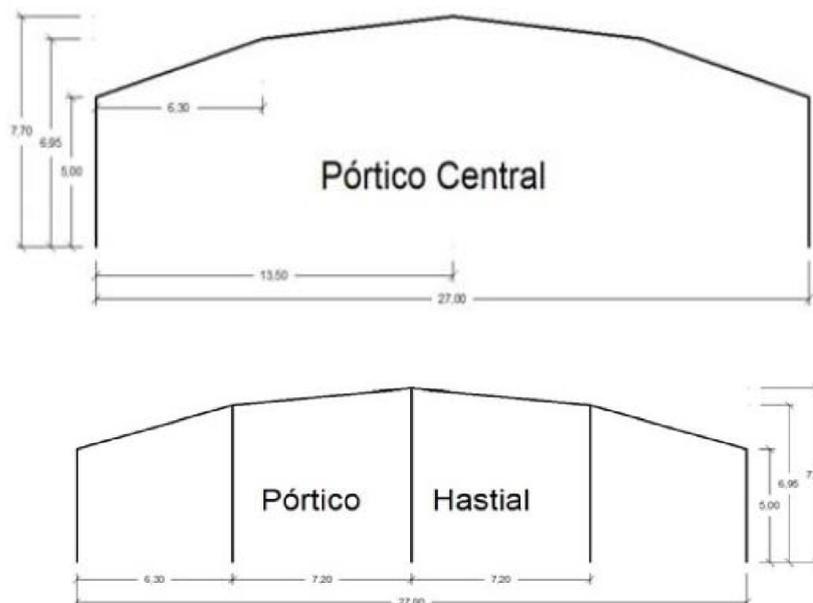


ilustración 4: Geometría del pórtico central del pórtico hastial.

5.2.4.3 LA GEOMETRÍA DEL PÓRTICO DEL ANEXO

Aprovechando los dos paños centrales de la nave, se proyecta un anexo en la fachada Este de la nave y que contendrá la sala de calderas y la sala de frío.

Este anexo será a un agua e irá articulado en los pilares de los 3 pórticos centrales.

La geometría de este anexo es la siguiente:



ilustración 5: Geometría del anexo.

Para dar estabilidad longitudinal a la estructura frente al viento frontal, se colocarán cruces de San Andrés tanto en cubierta como en los laterales. Las cruces de San Andrés se dimensionan con perfiles L.

5.2.5 RESULTADOS

Para las correas de cubierta:

Correas ZF 180 x 2.0 cada 1,60 metros en nave y anexo.

Para las correas laterales:

En fachadas laterales, correas CF 120 x 2.0 cada 1,20 m.

En fachada trasera, correas CF 140 x 2,5 cada 1,20 m.

Para el pórtico central de la nave y los pórticos del anexo:

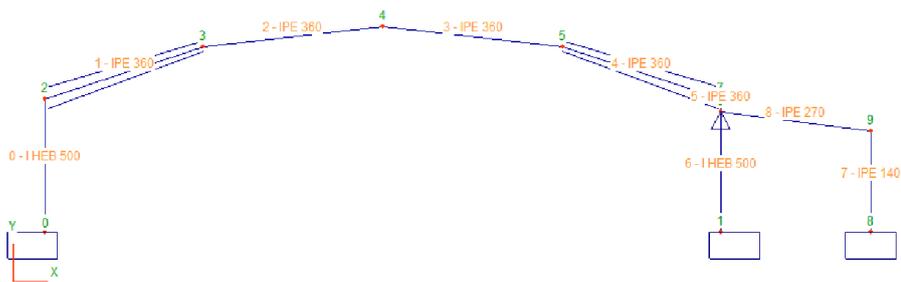


ilustración 6: Resultados pórtico central nave y pórtico anexo.

Para el hastial:

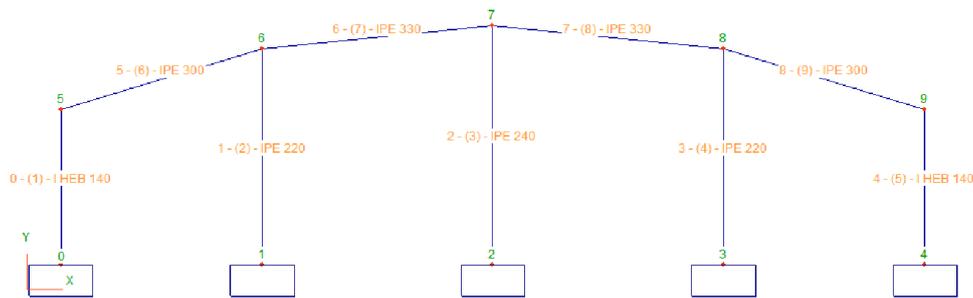


ilustración 7: Resultados pórtico Hastial.

Placas de anclaje:

placa de anclaje de los pilares del pórtico central de la nave.

placa base: 510 x 1140 x 30 mm desplazada -220 mm en su eje respecto al pilar.

cartelas: 490 x 1140 x 12 mm.

anclajes principales 5 \varnothing 27 de 680 mm en cada paramento.

anclajes transversales 2 \varnothing 16 de 300 mm en cada paramento.

placa de anclaje de los pilares del hastial(esquina)

placa base: 400 x 400 x 17 mm.

cartelas: 100 x 400 x 10 mm.

anclajes principales 4 \varnothing 16 de 240 mm. en cada paramento.

anclajes transversales 4 \varnothing 16 de 240 mm. en cada paramento.

placa de anclaje de los pilares del hastial(pilares intermedios)

placa base: 300 x 500 x 12 mm.

cartelas: 100 x 500 x 8 mm.

anclajes principales 6 \varnothing 16 de 300 mm. en cada paramento.

anclajes transversales 6 \varnothing 16 de 100 mm. en cada paramento.

placa de anclaje del pórtico del anexo a la nave.

placa base: 300 x 500 x 12 mm.

cartelas: 300 x 500 x 10 mm.

anclajes principales 6 \varnothing 30 de 500 mm. en cada paramento.

anclajes transversales 2 \varnothing 30 de 500 mm. en cada paramento.

Cimentación:

Tabla 16. Dimensiones de las zapatas de cimentación.

DIMENSIONES DE LAS ZAPATAS (m)			
NAVE CENTRAL	LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)
	3,30	1,80	1,10
HASTIAL(ESQUINA)	LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)
	1,50	1,50	0,60
HASTIAL (PILARES INTERMEDIOS)	LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)
	1,50	1,10	0,60
ANEXO NAVE	LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)
	1,20	1,20	0,60

Las zapatas se unirán con vigas riostras de hormigón armado de las mismas características, de 40 x 40 cm. en la NAVE y de 40 x 40 cm en el anexo.

Arriostramiento:

Cruces de san Andrés en el primer y último paño, tanto de la nave principal como del anexo: perfiles L 45 x 5.0.

Viga de atado en cabeza de pilares: IPE 120.

5.2.6 ALBAÑILERIA - ALICATADOS

Componen este apartado, los cerramientos interiores en formación de diferentes dependencias, así como los cerramientos exteriores del edificio.

Nave principal

El cerramiento exterior de la nave estará formado por bloques de termoarcilla aligerada de medidas 30 x 19 x 24 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río ¼ (M-80).

En la parte vista de la nave, se realizará un enfoscado maestrado y fratasado con mortero de cemento coloreado y arena de río 1/3.(color a elegir por la propiedad).

El cerramiento exterior en la zona de las cámaras estará formado por chapa prelacada de acero tipo 75/320, de 1 cm de espesor.

El cerramiento exterior de las oficinas estará compuesto desde el interior hasta el exterior por 2 manos de pintura plástica picada blanca, guarnecido maestrado con yeso grueso de 12 mm de espesor y enlucido de 1 mm de yeso fino.

Se realizará un tabique de rasillón hueco sencillo 50 x 20 x 4 cm, recibido por mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/6.

Se dejará 5 cm para la cámara de aire previamente a 3 cm de espuma rígida de poliuretano fabricada "in situ".

Se dispondrá de una fábrica de ladrillo hueco doble , recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/6.

Finalmente un enfoscado maestrado y fratasado con mortero de cemento coloreado y arena de río 1/3.(color a elegir por la propiedad).

La tabiquería de las oficinas estará formada por tabique de ladrillo hueco sencillo 25 x 12 x 4 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/6. Se realizará un guarnecido maestrado con yeso grueso de 12 mm y finalmente 2 manos de pintura plástica picada blanca.

En los baños, la tabiquería estará formada por tabique de ladrillo hueco doble 25 x 12 x 8 cm, recibido con cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/6, enfoscado

de 20 mm con acabado rugoso y alicatado con azulejo blanco de 20 x 20 cm, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6.

Se dispondrá panel sandwich para formación de paramentos verticales de 60 mm de espesor y paneles de 1.20 x 5.00 m formados por dos chapas de acero lacado en blanco de espesor 1,5 mm e interior formado por espuma de poliuretano, con juntas machihembradas, y con juntas redondeadas en encuentros de esquinas para fácil limpieza en los tabiques de almacén, zona expedición, saladero, obrador y recepción.

En las fachadas por el interior se colocará panel sandwich para formación de paramentos verticales de 40 mm de espesor con las mismas condiciones que en punto anterior.

En la nave principal, se colocará un falso techo realizado con placas de cartón yeso de 120x60x1 cm, con una cara revestida por lámina vinílica de color blanco y lámina de aluminio en el dorso, de bordes cuadrados, con sustentación vista a base de perfil primario y secundario lacados, rematados perimetralmente con un perfil angular y suspendido mediante piezas metálicas galvanizadas.

Anexo nave

El cerramiento exterior estará formado por bloques de termoarcilla aligerada de medidas 30 x 19 x 24 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río ¼ (M-80).

Se realizará un enfoscado maestrado y fratasado con mortero de cemento coloreado y arena de río 1/3. (color a elegir por la propiedad).

5.2.7 CUBIERTA

Nave principal anexo nave

La cubierta esta formada por panel sandwich de 30 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm de espesor, perfil nervado tipo Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano.

5.2.8 SOLADOS

Nave principal

El suelo dispondrá de solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm armado con mallazo electrosoldado 150 x 150 x 5 mm, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.

Dispondrá de un revestimiento epoxy coloreado, antiácido y lavable.

El suelo en las cámaras dispondrá de barrera de vapor compuesta por una lámina de 30 gr/dm² previa imprimación de emulsión bituminosa de 0,3 kg/m² y de un aislamiento a base de planchas de poliestireno expandido de 60 mm (en las cámaras de maduración y secado será de 40 mm).

En las oficinas, el suelo estará formado por solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm armado con mallazo electrosoldado 150 x 150 x 5 mm, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.

Se dispondrá una capa de 2 cm de espesor de regularización con arena, una capa de 2 cm de espesor de mortero de agarre de cemento M-4 (dosificación 1:6) y baldosa de Gres de 0,5 cm de espesor.

Anexo nave

El suelo dispondrá de solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm armado con mallazo electrosoldado 150 x 150 x 5 mm, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.

Dispondrá de un revestimiento epoxy coloreado, antiácido y lavable.

5.2.9 AISLAMIENTOS, VIDRIERIA Y VARIOS

El aislamiento de la fachada trasera de la nave principal estará formado por panel frigorífico autoportante formado por paneles de 40 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; con juntas machihembradas.

Las paredes interiores y techos de las distintas cámaras frigoríficas serán de panel frigorífico autoportante formado por paneles de 80 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano.

En las oficinas, las puertas de paso serán de hoja lisa en madera tipo Sapelly, canteada, de 35mm de espesor y cerco de pino del país de 7x6cm con tapajuntas de pino de 7x1,5cm.

En los inodoros y platos de ducha serán puertas abatibles de aluminio anodizado en color de 13 micras, con zócalo inferior ciego de 40 cm

Las puertas de entrada a la quesería por la fachada principal serán abatibles de 1 hoja de aluminio de dimensiones 2,10 x 0,90.

La entrada a la fachada trasera, así como la entradas a la sala calderas y sala de frío serán abatibles de 2 hojas de aluminio,

En la entrada de las cámaras frigoríficas se colocarán puertas corredera de dos hojas, realizada en aluminio lacado en blanco, con aislante interior a base de espuma de poliuretano de 60 mm de espesor, dotadas de ventana de inspección, con doble acristalamiento, de 40 x 40 cm.

Se dispondrán puertas correderas de 2 hojas, con rotura de puente térmico en la sala de envasado y en el almacén general.

Tanto en la puerta de salida de la sala de expedición, como en la salida del almacén general, se pondrán puertas metálicas de elevar de una hoja con elevación mediante muelle de torsión y brazos articulados con bastidores galvanizados, doble refuerzo por el interior y forrada de chapa galvanizada y prelacada.

En la sala de juntas se han proyectado 2 ventanas halconeras, en pino, hojas practicables y tapajuntas de 7x1,5 cm en pino

Las demás ventanas de la nave serán correderas de aluminio lacado de 13 micras de espesor, con cerco de 50x35 mm., hoja de 50x20 mm. y 1,5 mm. de espesor.

En paramentos verticales y horizontales se aplicará dos manos de pintura plástica picada blanca lavable.

El barnizado de la carpintería de madera interior o exterior será con tres manos de barniz sintético con poliuretano.

5.2.10 URBANIZACIÓN

La parte de la parcela no ocupada por la edificación tendrá consideración de espacio libre de uso industrial privado, sin edificación. En el espacio libre se dispondrá de los espacios necesarios y podrán efectuarse las operaciones de carga y descarga, propias de la actividad industrial.

La superficie total de la parcela es de 5.314 m² de los cuales 1.690,5 m² van a ser edificados. La solera de hormigón semipulido HM-25/P/20 de 15 cms de espesor que rodeará la nave estará constituida por aparcamientos de coches y camiones y por viales de acceso, permitiendo de este modo la circulación fluida de los vehículos alrededor de la industria y el fácil acceso a la fábrica de los operarios y de las posibles visitas.

La industria está formada por una nave de planta rectangular de dimensiones 57,5 m x 27 m y un anexo de 23,00 x 6,00 metros-

El cerramiento exterior de la parcela se efectuará con cerramiento metálico realizado con una verja metálica de malla de simple torsión hasta una altura de 2,40m.

El cerramiento frontal se realizará con pilares de fábrica de ladrillo visto y bloques de hormigón como se indica en el plano 4 "Parcela-detalles cerramiento".

El cerramiento frontal contará con una cimentación corrida de hormigón HM 20/40/IIa de dimensiones 40 x 40 cm.

Se colocará una acera bordeando toda la nave.

La acera tendrá un espesor de 10 cm y será de hormigón HM-20/P/20.

Se dispondrá asimismo de una malla de acero de 15 x 15 x 6 y bordillo prefabricado de hormigón de dimensiones 10 x 10 x 20.

Para el establecimiento de la distribución de viales y su anchura necesaria se ha estudiado el movimiento de los vehículos de modo que no interfieran en el desarrollo del proceso productivo.

Toda la zona alrededor de la nave proyectada destinada a la circulación de vehículos se realizará con pavimento continuo de hormigón semipulido HM-25/P/20 de 15 cms de espesor.

Se dispondrá asimismo debajo del pavimento, de una lamina de polietileno.

El encachado será de piedra caliza 40/80 con un espesor mínimo de 15 cms.

Se ha previsto la inclusión de aparcamientos para turismos que tendrán capacidad suficiente para todos los trabajadores de la empresa además de las posibles visitas.

Se dispondrán 18 plazas de aparcamiento en el lateral este de la parcela. Cada una de las plazas citadas tendrá unas dimensiones de 2,5 x 5 m y se señalizará mediante pintura duroplástica resistente a rayos ultravioleta a base de resinas de poliuretano. La superficie del parking será de 300 m².

5.3 INSTALACIONES.

5.3.1 FONTANERÍA

La parcela en la que se sitúa la planta cuenta con suministro de agua, al estar incluida en la red de distribución de agua del polígono industrial de Valverde del Majano. Esta toma asegurará el abastecimiento de agua para las necesidades de servicio y de usos industriales.

El suministro de agua a la industria se realizará a partir de la red general de abastecimiento del municipio de Valverde del Majano mediante una acometida enterrada, con lo que se asegura que el agua es potable y que posee las características adecuadas para su uso en la industria alimentaria.

Los materiales empleados serán, por un lado PVC para la instalación de agua fría y por otro cobre, para la instalación de agua caliente. Para la instalación contra incendios se empleará acero galvanizado.

La normativa seguida para el cálculo de la instalación es la correspondiente al CTE-HS-S

En la siguiente tabla se muestran los puntos de consumo, así como la altura geométrica, presión mínima y caudal de cada uno.

Tabla 17. Resumen necesidades de la instalación de fontanería.

Aparato	Caudal (l/s)	Presión mínima (m.ca.)	Altura geométrica
Lavabo	0,1	2	1,2
Ducha	0,2	2	2
Sanitario con deposito	0,1	2	0,6
Urinario con cisterna	0,1	2	0,5
Fregadero	0,2	2	1,1
Toma de limpieza	0,2	2	0,3
CIP	1	2	
Lavadora de moldes	0,9	2	0,3
Saladero	1,7	2	0,3
Limpiadora de quesos	0,9	2	0,1
Toma de caldera	0,8	2	1,7

Las necesidades de agua fría de la industria son las siguientes:

Tabla 18. Necesidades de agua fría.

Area	Necesidades de agua fría (l/s)
Aseos y vestuarios	1,5
Laboratorio	0,6
Zona de recepción	1,2
Zona de elaboración	3,2
Zona de envasado	1,1
Almacén materias primas	0,2
Zona de expedición	0,2
Cámaras oreo y maduración	0,6
Sala de calderas	0,8
Almacén de limpieza	0,2
BIES	19,8
Total	29,4

A continuación se muestran las necesidades de agua caliente:

Tabla 19. Necesidades de agua caliente.

Área	Necesidades de agua fría L/s
Aseos y vestuarios	1
Laboratorio	0,6
TOTAL	2,1

Todos los datos de la instalación de fontanería, los métodos de cálculo empleados, el cálculo de los tramos y las pérdidas de carga y presión producidas están incluidos y debidamente detallados en el Anejo 12: Instalación de Fontanería. La distribución en planta de las tuberías de agua caliente y agua fría instaladas en la industria se pueden observar en el plano 14: Fontanería .Detalles de fontanería.

5.3.2 SANEAMIENTO

5.3.2.1 RED DE AGUAS FECALES Y RESIDUALES

La red de aguas fecales es la encargada de la conducción de las aguas provenientes de los aparatos sanitarios instalados en la industria, en la planta de elaboración se han colocado aparatos sanitarios en aseos y vestuarios y en el laboratorio.

Estos corresponden a sanitarios con depósito, duchas, urinarios, lavabos y fregaderos.

Para la recogida de las aguas producidas se utilizarán colectores de PVC, que desembocarán en arquetas sifónicas (para evitar malos olores), que comunican mediante otros colectores en el pozo de aguas de la parcela. Una vez allí se trasladarán hasta la depuradora del polígono donde serán tratadas antes de verterse al alcantarillado público.

La pendiente empleada en los colectores para el dimensionamiento de la red es del 1%.

La red de aguas residuales está formada por el agua proveniente de la limpieza de los equipos. Esta agua se recoge mediante sumideros colocados en la solera de cada habitáculo. Una vez recogida será conducida mediante colectores de PVC hasta arquetas sifónicas de donde será conducida hasta el pozo de aguas de la parcela para recibir el mismo proceso que las aguas fecales.

Aguas fecales y residuales se juntan en un tramo de la instalación hasta la llegada al pozo de aguas. Una vez allí viajan juntas hasta la depuradora del polígono.

Los elementos necesarios para la instalación son los siguientes:

Arquetas: serán necesarias un total de 15 arquetas de dimensiones 38 x 38 cm.
 Colectores de PVC con un diámetro de 110 mm

Tanto los resultados como el método de cálculo se encuentran en el Anejo 11: Saneamiento.

Todas las referencias y distribución de los elementos se pueden ver en el plano Nº 13 "Saneamiento. Detalles".

5.3.2.2 RED DE AGUAS PLUVIALES

La red de aguas pluviales es la encargada de la evacuación de las aguas procedentes de lluvias y nieves.

La conducción de estas aguas comienza en la cubierta donde se instalarán canalones de chapa de acero galvanizada de sección rectangular. que llevarán el agua hasta las bajantes. Los canalones tendrán una pendiente del 0,5 %.

El diámetro del canalón será igual a 220 mm.

En el anexo se dispondrán únicamente una bajante en una de las esquinas del anexo.

La pendiente del canalón también será del 0,5%.

El diámetro será igual a 150 mm.

Se colocarán un total de 9 bajantes, 8 se colocarán en los laterales de la nave principal con una separación entre ellas de 17,25 m y una bajante en una de las esquinas del anexo.

El agua recogida por las bajantes llega a las arquetas colocadas a pie de bajante que, unidas mediante colectores de pendiente 1 %, llevarán el agua hasta el pozo de aguas pluviales colocado en la parcela donde se conducirán junto con el agua residual y fecal se conducirán hasta la depuradora del polígono.

Las bajantes en cada fachada longitudinal de la nave tendrán un diámetro de 125 mm.

La bajante del anexo le corresponde un diámetro de bajante de 70 mm.

Los colectores tendrán una pendiente del 1 % y su diámetro deberá ser superior o igual al de la bajante correspondiente.

Las arquetas serán de fábrica de ladrillo y sus dimensiones 60 x 60 cm.

Se instalarán 1 red de saneamiento conjunta, tanto para la evacuación de las aguas pluviales como para la recogida de aguas fecales.

Las aguas pluviales serán conducidas mediante canalones hacia las bajantes, que desembocarán en las arquetas, que comunicadas mediante colectores, desembocarán en la red general de saneamiento del polígono.

Las aguas procedentes de los aparatos sanitarios, así como la procedente de la limpieza de los diferentes locales y maquinaria, serán eliminadas a través de una red horizontal de saneamiento, a base de arquetas y colectores.

Se dispondrán de arquetas en aquellos puntos donde pueda existir riesgo de atasco

Todas las tuberías de saneamiento serán de PVC, y las arquetas serán de obra.

Tanto los resultados como el método de cálculo se encuentran en el Anejo 11: Saneamiento.

Todas las referencias y distribución de los elementos se pueden ver en el plano Nº 13 "Saneamiento. Detalles".

Tanto para el cálculo de la red de pluviales como de fecales y residuales se ha utilizado la normativa correspondiente al CTE-HS-S

5.3.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

En la instalación eléctrica se calculan:

Instalación de alumbrado: determinación de la clase, tipo, número y forma de distribución de las luminarias que hay que instalar, tanto para alumbrado interior como exterior, y las diferentes secciones de la red.

Necesidades de fuerza: a partir de las necesidades de la maquinaria e instalaciones proyectadas.

Las normas consideradas para la realización de la instalación se recogen en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (de ahora en adelante REBT) a través de cada una de las distintas Instrucciones Técnicas Complementarias (de ahora en adelante ITC's). El REBT fue aprobado según el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

También se considerará el Código Técnico de la Edificación (de ahora en adelante CTE), en lo expuesto en los siguientes documentos básicos:

DB-HB- Ahorro energético.

DB-SUA - Seguridad de utilización y accesibilidad.

La línea dispone de un transformador que se alimenta de la red y proporciona una tensión de suministro 3x400/230 voltios, sistema trifásico-monofásico a una frecuencia de 50 Hz.

La energía eléctrica será suministrada por las redes de la empresa distribuidora de energía "Iberdrola distribución eléctrica, S.A."

La instalación interior se proyecta teniendo en cuenta la máxima intensidad admisible en los conductores utilizados en las diferentes líneas, así como la máxima caída de tensión permitida, según las ITC-BT-15 e ITC-BT-19.

Las caídas de tensión admisibles son:

Tabla 20. Caídas de tensión admisibles.

Línea	Caída admisible (%)	Instrucción
Derivación individual	1,5	ITC-BT-15, punto 3
instalación de tuerza	5	ITC-BT-19, punto 2.2.2
Instalación de alumbrado	3	ITC-BT-19, punto 2.2.2

Se instalará en cada circuito un interruptor magnetotérmico, y en el conjunto de los circuitos, tanto de alumbrado como tuerza, un interruptor diferencial para proteger la instalación eléctrica (y los aparatos conectados a ella) tanto de sobrecargas como de cortocircuitos.

Tanto la instalación de alumbrado como la instalación de fuerza están formadas por un cuadro general, a partir del cual surgen diferentes líneas que van a parar a cuadros secundarios.

La potencia instalada es la suma de los consumos de todos los receptores de la instalación. En este caso, y según desglose detallado, asciende a 284,186 kW.

La potencia de cálculo se trata de la máxima carga prevista para la que se dimensionará los conductores, y se obtiene aplicando los factores indicados por el REBT, así como la simultaneidad o reserva estimada para cada caso. Para la instalación objeto de proyecto, resulta una potencia de cálculo de 298,90 kW.

Potencia a contratar: Se elige la potencia normalizada por la compañía suministradora superior y más próxima a la potencia de cálculo. Dadas estas condiciones, seleccionamos una potencia a contratar de 298,90 kW.

Tanto los resultados como el método de cálculos se encuentran en el Anejo 13: Instalación eléctrica.

Todas las referencias y distribución de los elementos se pueden ver en los planos N° 15 "Iluminación – Instalación eléctrica" y N° 16 "Exquema unifilar".

5.3.4 INSTALACIÓN DE FRIO

La instalación frigorífica de la planta tiene que refrigerar tanto la cámara de producto terminado como las cámaras de maduración y de oreo. Las condiciones de éstas son las siguientes:

- Cámara de oreo:
 - Temperatura: 10°C
 - Humedad relativa: 80%
- Cámara de maduración:
 - Temperatura: 10°C
 - Humedad relativa: 85%
- Cámara producto terminado:
 - Temperatura: 5°C
 - Humedad relativa: 90%

Las cámaras estarán construidas con paneles prefabricados de acero (isopaneles), los cuales están constituidos por un núcleo de poliestireno expandido entre dos láminas preformadas de acero galvanizado.

El suelo estará formado por una capa de hormigón armado, una capa de poliestireno expandido y otra capa de hormigón en masa ya que debe resistir el peso de la mercancía así como el de las carretillas elevadoras sin modificarse.

Para realizar una correcta elección de los equipos de refrigeración, primero es necesario conocer las necesidades frigoríficas de cada cámara. Para ello se calculan las aportaciones de calor de las cámaras. (ver anejo N° 10 " Instalación de frío"). Estas aportaciones son las siguientes:

- Transmisión por paredes y cerramientos
- Calor liberado por iluminación
- Calor liberado por las renovaciones de aire
- Calor liberado por las personas
- Calor liberado por los ventiladores
- Refrigeración de los alimentos.

En la siguiente tabla se muestran los equipos seleccionados para cada cámara:

Tabla 21. Instalación de frío seleccionada.

	Q(W)	Compresor	Evaporador	Condensador
Cámara oreo	961,75	ZB-15KCE-TFD	GT-2I24L6/8P	MC-H8-¿BibKt-IFD
Cámara maduración	5.440,50	DKM-7X	MH-5101	MC-P8-ZB30KE-TFD
Cámara producto terminado	3.000,99	DKM-7X	MH-320R	MC-H8-ZB19KE-TFO

5.3.5 INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO

En todo momento se atenderá a lo especificado en la normativa correspondiente: R.D.769/99 del Mº de Industria y Energía 07/05/99. BOE (31/05/99). Reglamento de aparatos a presión RAP.

Las necesidades de aire comprimido y presión de conexión en los aparatos son los siguientes:

Tabla 22. Necesidades de aire comprimido.

	Necesidades(m3/h)	Presión (bar)
Pasteurizador	6	6
Prensas	60	6
Maquina de retractilar	12	6
Maquina selladora	20	6
Cortadora de cuñas	10	6
Total	108	
Necesidades	110	

Las canalizaciones horizontales, tendrán una pendiente descendiente, en el sentido del flujo del aire comprimido, al menos del 0,5%, para permitir la evacuación del agua condensada, perjudicial para el buen funcionamiento de la instalación.

Para el cálculo de las secciones de los distintos tramos; se van a considerar las necesidades máximas de circulación del aire comprimido de 7 m/seg en la tubería principal y de 15 m/seg en las derivaciones.

Para una mayor comprensión, ver el anejo N° 14 "Instalación de aire comprimido".

El esquema de la instalación de la instalación se corresponde con la siguiente figura:

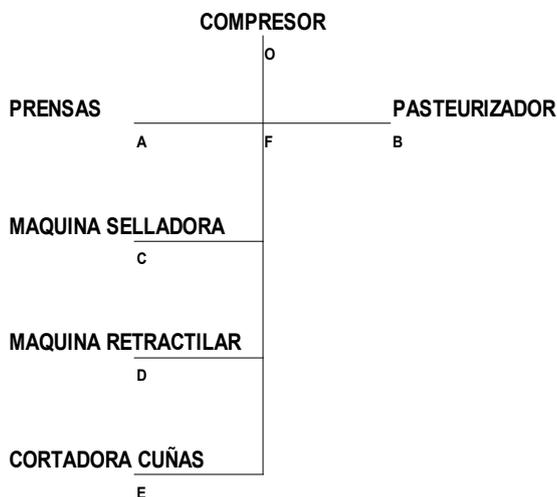


ilustración 8: Esquema de la instalación de aire comprimido.

En la siguiente tabla se muestran los resultados para cada tramo:

Tabla 23. Resultados del cálculo de la instalación de aire comprimido.

TRAMO	CAUDAL	DIAMETRO (mm)	DIAMETRO ELEGIDO (mm)	VELOCIDAD (m/s)
Tramo O F	66	57,75	60	7
Tramo F G	42	46,07	50	7
Prensas	60	37,61	40	15
Pasteurizador	6	11,89	15	15
Máquina selladora	20	21,71	25	15
Máquina retractor	12	16,82	20	15
Cortadora de cuñas	10	15,36	20	15

5.3.6 INSTALACION DE VAPOR

La transferencia de calor, en la quesería objeto de este proyecto, se va a realizar a través del vapor de agua, debido a la relativa facilidad y economía de su producción, por la facilidad de transporte y porque su rendimiento es aceptable.

Las necesidades de vapor de la planta son las siguientes:

Tabla 24. Necesidades de vapor.

Elemento	Vapor Kg/h	Vapor Kg/día
Pasteurizador	429,35	751,36
Cubas de cuajado (2)	459,48	918,96
Lavadora de moldes	216,36	649,08
limpieza CIP	257,58	1.545,48
TOTAL		3.038,00

VAPOR

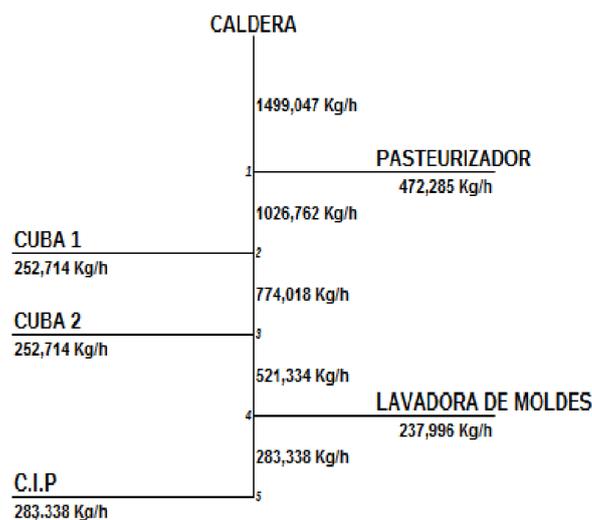


ilustración 9: Esquema de la instalación de Vapor.

Para la producción del vapor requerido se instalará un equipo generador de vapor, o caldera, pirotubular horizontal.

Las conducciones de vapor son de cobre calorifugado y se ha calculado su diámetro en función de la presión y el caudal de vapor que circule por la conducción. El espesor del aislante necesario para calorifugar las conducciones de distribución de vapor se ha obtenido a partir de la tabla 2 de la NTE-IGW.

El estudio detenido y detallado de la instalación, se describe con detalle en el Anejo 15 "Instalación de vapor".

Tabla 25. Resumen conducciones de la instalación de vapor.

Tramos	Kg/h	m ³ /s	Sección cm ²	Diámetro cálculo mm	Diámetro elegido mm
Caldera - 1	1146,41	0,06	43,49	73,56	75
1 - Pasteurizador	472,29	0,03	17,51	47,21	50
1 - 2	977,73	0,05	36,24	67,93	75
2 - cuba1	252,72	0,01	9,37	34,54	35
2 - 3	977,73	0,05	36,24	67,93	70
3 - cuba 2	252,72	0,01	9,37	34,54	35
3 - 4	804,68	0,04	29,83	61,63	65
4 - Lavadora moldes	238	0,01	8,82	33,51	35
4 - 5	566,68	0,03	21	51,71	55
5 - Equipo CIP	566,68	0,03	21	51,71	55

5.3.7 INSTALACIÓN DE SISTEMAS CONTRA INCENDIOS

El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RSCIEI) establece las normas de diseño, construcción e instalaciones de protección contra incendios que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio (Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. R.D. 2267/2004)

La industria presenta un nivel de riesgo intrínseco medio (nivel 4) ya que su densidad de carga ponderada y corregida es de 1.420,5 MJ/m². Debido a esto se considerará toda la planta como un único sector de incendios.

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993.

La industria cuenta con los siguientes aparatos de protección contra incendios:

- 7 pulsadores manuales de alarma de incendios
- 8 extintores de incendios
- 6 BIEs
- Sistema de alumbrado de emergencia

6 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

De acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, para este proyecto se ha realizado un estudio de Seguridad y salud, que se recoge en el Anejo 21 " Estudio de Seguridad y Salud".

7 PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

Para llevar a cabo las obras se realizará una programación de la ejecución y puesta en marcha de proyecto.

Se establece un orden de ejecución y duración de cada uno de los trabajos, con el fin de conocer la fecha prevista para el comienzo de los trabajos, así como su finalización. (Ver anejo N° 20 "Programa de ejecución de obra").

La ejecución del proyecto lleva consigo la realización de las siguientes actividades:

Tabla 26. Duración de las distintas actividades necesaria para la ejecución del proyecto.

TIPO DE OBRA	TAREA	DURACION (días)
Movimientos de tierras	Explanación	3
	Apertura de zanjas	3
Cerramiento de la parcela	Cerramiento	6
Saneamiento	Apertura zanjas de conducción	3
	Enterramiento de conducciones	3
Hormigones	Cimentaciones	17
	Soleras	12
Estructuras	Colocación pórticos	12
	Colocación correas	9
Cubiertas	Material de cubiertas	18
	Aislamiento	2
	Colocación canalones y bajantes	4
Albañilería	Cerramientos	12
	Tabiquería Interior	5
	Revestimientos	8
	Falsos techos	4
Alicatados y Pavimentos	Alicatados y Pavimentos	12
Instalaciones	Eléctrica	4
	Fontanería	9
	Calefacción	6
	Maquinaria	9

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

TIPO DE OBRA	TAREA	DURACION (días)
Carpintería y cerrajería	Carpintería y cerrajería	7
Pintura y acabados	Pintura y acabados	11
TOTAL		137

Se tiene pensado iniciar las obras el 2 de marzo de 2015. La nave y todas las instalaciones necesarias estarán finalizadas totalmente el 14 de Septiembre de 2015, tras 137 días hábiles de trabajo.

8 PRESUPUESTO

El resumen general del presupuesto del presente proyecto es:

CAPÍTULO	IMPORTE
Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.	7.808,32
Capítulo 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS.	57.633,08
Capítulo 3 RED DE SANEAMIENTO.	12.619,19
Capítulo 4 ESTRUCTURA.	111.771,94
Capítulo 5 URBANIZACIÓN DE PARCELA.	48.144,53
Capítulo 6 CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA.	74.597,02
Capítulo 7 AISLAMIENTO TÉRMICO.	103.702,47
Capítulo 8 CARPINTERÍA Y VIDRIERÍA.	22.376,70
Capítulo 9 SOLADOS Y ALICATADOS.	27.084,87
Capítulo 10 CERRAJERÍA.	13.280,88
Capítulo 11 PINTURAS Y BARNICES.	3.165,80
Capítulo 12 ILUMINACIÓN.	18.387,33
Capítulo 13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	30.072,75
Capítulo 14 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.	4.569,03
Capítulo 15 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.	29.142,81
Capítulo 16 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO.	10.276,99
Capítulo 17 INSTALACIÓN DE VAPOR Y GASÓLEO.	44.831,87
Capítulo 18 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.	68.956,32
Capítulo 19 MAQUINARIA PARA EL PROCESO PRODUCTIVO.	186.668,97
Capítulo 20 CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD.	23.992,55
Capítulo 21 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.	3.038,14
Capítulo 22 ESTUDIO GEOTÉCNICO.	1.010,25
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	903.131,81

Presupuesto base de licitación (P.B.L)

A. Gastos Generales (G.C.)= 16% de P.E.M. =144.501,09 €

B. Beneficio Industrial (B.I.) = 6% de P.E.M. = 54.187,90 €

C. IVA = 21% de P.E.M+A+B= 231.382,37 €

$PBL = P.E.M. + A + B + C = 1.333.203,18 €$

Presupuesto total para el conocimiento del promotor (P.T.P.)

D. Permisos y licencias = 2% de P.E.M. = 18.062,64 €

E. Honorarios de redacción del proyecto = 2% de P.E.M.= 18.062,64 €

F. Honorarios de dirección de obra = 2% de P.E.M= 18.062,64 €

G. Honorarios del coordinador de seguridad y salud = 1% de P.E.M= 9.031,32 €

H. Otros honorarios = 1 % de P.E.M. = 9.031,32 €

I. IVA Honorarios = 21 % de E+F+G+H = 11.379,46 €

P.T.P. = P.B.L. + D + E + F + G + H + I = 1.416.833,18 €

9 EVALUACIÓN ECONÓMICA

El proyecto es viable tanto si la financiación es propia como si es ajena, ya que el VAN es superior a 0 y la TIR superior al máximo interés bancario considerado.

Del análisis de rentabilidad efectuado al proyecto se desprenden los siguientes resultados teniendo en cuenta que el interés bancario es del 4%.

Con financiación ajena, con un préstamo con un plazo de 10 años, un importe de 650.000 euros y un tipo de cuota anual constante:

Tabla 27. Evaluación económica con financiación ajena.

V.A.N	4.680.090,13
T.I.R	28,97
RELACION BENEFICIO/INVERSION	2,87

Al considerar la financiación propia, la TIR baja al 20,22 %, por tanto, se realizará el análisis de sensibilidad suponiendo una parte de financiación ajena en la inversión.

Se han considerado para realizar el análisis de sensibilidad, las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1.

Tabla 28. hipótesis 1.

CONCEPTO	AUMENTA	DISMINUYE
MANO DE OBRA	10,00 %	
MATERIA PRIMA	10,00 %	
PRECIO KG DE QUESO		
MAQUINARIA		

Hipótesis 2.

Tabla 29. hipótesis 2.

CONCEPTO	AUMENTA	DISMINUYE
MANO DE OBRA	10,00 %	
MATERIA PRIMA	10,00 %	
PRECIO KG DE QUESO	5,00 %	
MAQUINARIA		

Hipótesis 3.

Tabla 30. hipótesis 3.

CONCEPTO	AUMENTA	DISMINUYE
MANO DE OBRA		
MATERIA PRIMA		
PRECIO KG DE QUESO		10,00 %
MAQUINARIA		

Hipótesis 4.

Tabla 31. hipótesis 4.

CONCEPTO	AUMENTA	DISMINUYE
MANO DE OBRA		
MATERIA PRIMA	5,00 %	
PRECIO KG DE QUESO		10,00 %
MAQUINARIA		

Hipótesis 5.

Tabla 32. hipótesis 5.

CONCEPTO	AUMENTA	DISMINUYE
MANO DE OBRA	10,00 %	
MATERIA PRIMA	5,00 %	
PRECIO KG DE QUESO		10,00 %
MAQUINARIA		

En el análisis de sensibilidad realizado se comprueba que la inversión es muy sensible a los cambios en el precio del producto final. De esta manera la disminución en este parámetro es la más influyente en la rentabilidad del proyecto. A partir de una disminución del 15 % en el precio de venta del queso la inversión pierde mucha rentabilidad; disminuciones mayores del 15 % en el kg de queso hacen que el proyecto no sea rentable.

Aumentos superiores al 10 % en el precio de la leche, hacen que el proyecto pierda mucha rentabilidad; y es a partir de aumentos del orden de 13–14 % cuando la inversión empieza a no ser rentable.

La variación de otros conceptos apenas influye en la inversión, siendo muy altos los porcentajes de aumento que provocan la disminución significativa en la rentabilidad del proyecto.

10 CONCLUSIÓN

De acuerdo con lo expuesto en la Memoria, Anejos a la Memoria, Planos, Pliegos de Condiciones y Presupuesto, el alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias abajo firmante da por finalizado el presente proyecto de "Fabrica de elaboración de queso en el Polígono Industrial Nicomedes García en Valverde Del Majano (Segovia).

Palencia, 02 de Septiembre de 2014
EL ALUMNO

Fdo: Juan Luis Martín Martín

MEMORIA

Anejo 1: Condicionantes del Proyecto

INDICE ANEJO 1: CONDICIONANTES DEL PROYECTO

1 ESTUDIO CLIMATICO.....	3
1.1 Situación y emplazamiento.....	3
1.2 Observaciones termométricas.....	3
1.3 Observaciones pluviométricas.....	4
1.4 Características de los vientos dominantes.....	6
1.5 Clasificación del clima.....	6
2 ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	8
2.1 Características del agua de la red.....	9
3 ESTUDIO GEOTECNICO.....	11
4 INFRAESTRUCTURA EXTERIOR.....	11
4.1 Vías de comunicación.....	11
4.2 Puntos de situación de las instalaciones.....	12
4.3 Viales de acceso e intercomunicación.....	12
5 SITUACIÓN URBANISTICA.....	12
5.1 Situación y emplazamiento.....	12
5.2 Clasificación del suelo.....	13
5.3 Condiciones generales de uso.....	13
5.4 Condiciones generales de urbanización.....	15
5.5 Licencias.....	18

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Temperaturas de los últimos 10 años.....	4
Tabla 2: Datos pluviométricos de los últimos 10 años.....	4
Tabla 3: Variación estacional de precipitaciones.....	5
Tabla 4: Índice de Gorzynski.....	7
Tabla 5: Irregularidad pluviométrica.....	7

INDICE DE ILUSTRACIONES

ilustración 1: Analítica del agua de la red.....	9
ilustración 2: Analítica del agua de la red (continuación).....	10

1 ESTUDIO CLIMATICO

1.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La planta de elaboración de queso curado se situará en el Polígono Industrial Nicomedes García en la Localidad de Valverde del Majano .

Se emplazará en la parcela número 88 del polígono.

Los datos recogidos en este apartado se obtuvieron de la información obtenida por la estación meteorológica de Segovia perteneciente al Instituto Nacional de Meteorología.

La Estación se encuentra situada a una altitud de 1.005 metros

Las Coordenadas geográficas son las siguientes:

- latitud: 48° 56' 52" Norte
- longitud: 4° 07' 38" Oeste

1.2 OBSERVACIONES TERMOMÉTRICAS.

Las característica termopluviométricas son:

- Temperatura media anual: 12,53 °C
- Mes más frío :4,3 (Enero).
- Medía de las mínimas: 0,3 °C
- Medía de las mínimas absolutas: -6,1°C
- Máxima absoluta: 38,7°C
- Mínima absoluta: -13,1°C
- Precipitación media anual: 464,1 mm
- Precipitación invierno: 109,5 mm
- Precipitación primavera: 130,9 mm
- Precipitación verano: 80,1 mm
- Precipitación otoño: 143,6 mm

A continuación se muestran las temperaturas más representativas de los últimos 10 años (2001-2011):

Tabla 1: Temperaturas de los últimos 10 años.

AÑO MEDIO	TEMPERATURAS MEDIAS DE:			TEMPERATURAS EXTREMAS	
	MEDIAS (°C)	MAXIMAS (°C)	MINIMAS (°C)	MAXIMA (°C)	MINIMA (°C)
ENERO	5,83	16,20	-4,03	27,60	-11,50
FEBRERO	6,35	17,71	-2,62	19,70	-9,00
MARZO	9,19	23,40	-1,51	24,50	-6,90
ABRIL	12,03	27,75	1,04	31,30	0,20
MAYO	12,03	28,98	3,95	33,20	2,10
JUNIO	19,34	35,41	8,33	37,90	4,60
JULIO	20,85	36,18	9,73	38,10	7,60
AGOSTO	20,85	35,47	10,68	40,00	8,60
SEPTIEMBRE	17,81	31,74	6,05	35,50	3,40
OCTUBRE	14,51	26,23	2,97	30,20	-0,30
NOVIEMBRE	8,91	18,75	-0,89	23,20	-4,60
DICIEMBRE	6,11	14,91	-3,95	18,10	-9,40

Se observa que las temperaturas medias mensuales alcanzan su mínimo en invierno y el máximo en verano. Los valores de temperaturas medias mas bajas se dan en diciembre, enero y febrero y los más altos se dan en junio, julio y agosto.

En noviembre tiene lugar un descenso térmico apreciable con el que se inicia el periodo invernal y que se mantiene hasta marzo.

El registro mínimo absoluto se da en enero (-11,50° C) y el registro máximo en agosto (40° C).

1.3 OBSERVACIONES PLUVIOMÉTRICAS

En la siguiente tabla se muestran los datos pluviométricos de los últimos 10 años (2001-2011):

Tabla 2: Datos pluviométricos de los últimos 10 años.

	Ene	Feb	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos	Sept	Octub	Nov	Dic	Anual
P	40,8	34,9	29,2	42,7	56,6	32,7	17	16,1	29	44,4	47,1	39,3	429,7
Pmax	38	31,5	31,4	30,6	36,7	40	38,6	36,5	30,7	28,5	42	36,8	42
p´max	12,3	10,9	10,6	12,2	17	15,9	8,5	9,7	13,7	13,5	15,2	13,2	12,7

Siendo:

P: Precipitación media mensual (mm)

Pmax : Precipitación máxima absoluta diaria de la serie de años en mm.

P´max :Media de la precipitación máxima absoluta diaria de todos los años de la serie en mm.

La variación estacional de las precipitaciones se muestra en la tabla resumen siguiente:

Tabla 3: Variación estacional de precipitaciones.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
P	128,5	65,8	120,5	115,0
Pmax	17	40	42	38
P'max	13,3	11,4	14,1	12,1

Siendo:

P: Precipitación media mensual (mm)

Pmax : Precipitación máxima absoluta diaria de la serie de años en mm.

P'max :Media de la precipitación máxima absoluta diaria de todos los años de la serie en mm.

CONCLUSIONES

El periodo mas lluvioso se da en los meses de septiembre a diciembre, es decir en otoño. El resto de estaciones presentan graduales diferencias según la tendencia general del clima.

El mes con mayores precipitaciones medias es noviembre seguido de junio y el de menores precipitaciones es julio.

En cuanto a lluvia máxima noviembre vuelve a ser el mes con mayores resultados y agosto el de menores.

- Mayo es el mes mas lluvioso con 56,6 mm.
- La precipitación máxima absoluta de la serie de años se da en Noviembre con un registro de 42 mm en 24 horas.
- El mes cuyas precipitaciones máximas absolutas son mayores en mayo con una precipitación máxima absoluta media de 17 mm en 24 horas.
- El periodo seco corresponde al verano.
- Precipitación: Al año hay 100 días en los cuales se produce algún tipo de precipitación, siendo menor en los meses de verano.
- Lluvia: La lluvia se presenta 90 días al año y como en el caso anterior, es mas escasa en el verano.
- Tormenta: Se producen tormentas durante 20 días al año, concentradas sobre todo a finales de primavera y en verano. Los meses invernales carecen de de este fenómeno pudiéndose producir de forma ocasional.
- Nieve:La nieve aparece todos los años pero tan solo 8 días. Desde noviembre hasta mayo aparecen una o dos veces en cada mes, no apareciendo en el resto.
- Nieve que cubre el suelo: Durante 5 días al año, el suelo se cubre de nieve, siendo mas frecuente en los meses de invierno.
- Granizo:Fenómeno poco frecuente que ocurre 4 días al año. No sigue patrón fijo y puede aparecer en cualquier mes siendo mas común en primavera.
- Escarcha: durante 53 días se registran escarchas, mas frecuentemente en los meses invernales.
- Rocío: Durante 90 días repartidos a los largo de todo el año siendo mayor a finales de primavera y en verano.

- Niebla: La niebla no es frecuente en la zona ya que apenas aparece durante 10 días al año, sobre todo a finales de otoño y principios de invierno.

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS VIENTOS DOMINANTES

Los rumbos predominantes con un 14% son del Oeste con una velocidad media de 9 km/h y Noroeste con el 14% y una velocidad de 7%.

Los vientos de mayor velocidad se dan con los rumbos sur-suroeste con 13 km/h y sur-sureste, sur y oeste-suroeste con 12 km/h.

1.5 CLASIFICACIÓN DEL CLIMA

En un territorio relativamente pequeño, se sucede una variada gama de ambientes climáticos de características bien definidas, que con claridad se observan al recorrer la provincia de Norte a Sur o de Oeste a Este. La naturaleza y originalidad de este rico mosaico es fruto, en principio, de la interferencia de rasgos oceánicos y mediterráneos, en segundo lugar, de su contrastado relieve entre la montaña y el llano.

De forma general, las tierras occidentales, mejor expuestas a la humedad del Atlántico y al efecto termo-regulador del océano, son las de clima más lluvioso y más templado; al avanzar hacia el Este, la sequedad de la atmósfera y los contrastes de sus temperaturas nos introducen gradualmente en los caracteres continentalmente propios de la submeseta.

Sobre estas condiciones globales la montaña ejerce su efecto modificador, y a la vez que se incrementan las precipitaciones, disminuyen las temperaturas y sus amplitudes, en marcadas gradaciones de la montaña al llano que reproducen la rápida transición topográfica del Sistema Central al centro del Duero. Estas diferentes influencias se entrecruzan en Segovia de Norte a Sur y de Poniente a Levante, dando origen a la variedad de condiciones climáticas subrayadas al principio.

Indice de continentalidad

El clima peninsular está marcado por la influencia de las masas de agua que la rodean. Los índices que intentan medir este factor relacionan la continentalidad con la amplitud térmica anual.

Indice de continentalidad de Gorzynski

$$I_g = 1,7 * [(t_{m12} - t_{m1}) / \text{Sen } L] - 20,4$$

Donde

$t_{m_{12}}$ = Temperatura media del mes mas cálido (21,2 °C)

t_{m_1} = Temperatura media del mes mas frio (3,8 °C)

L = Latitud en grados sexagesimales (40,87)

Tabla 4: Índice de Gorzynski.

I_g	Tipo de clima
<10	Marítimo
10-20	semi-Marítimo
20-30	Continental
>30	Muy Continental

$$I_g = 1,7 * [(21,2 - 3,8 / \text{Sen } 40,87)] - 20,4 = 24,8$$

Perteneciendo por tanto a un clima continental.

Irregularidad pluviométrica

$$I_p = P_i \text{ max} / P_j \text{ min}$$

Donde $P_i \text{ max}$ = precipitación del año , mas lluvioso de la serie (715,5 mm)

$P_{j\text{min}}$ = precipitación del año menos lluvioso de la serie (238,5 mm)

Tabla 5: Irregularidad pluviométrica.

VALOR INDICE	CLIMA
>3	ZONA OCEANICA
≤3	ZONA CONTINENTAL

En la zona del proyecto:

$$I_p = 715,5 / 238,5 = 3$$

Correspondiendo a una zona continental con poca torrencialidad del clima.

CLASIFICACION CLIMATICA

Clasificación de Köppen

Clasificación basada en dividir los climas en grupos, subgrupos y subdivisiones teniendo en cuenta las temperaturas (en ° C) y las precipitaciones.

Así, el grupo C corresponde a un clima templado húmedo, cálido mesotérmico.

La temperatura media del mes mas frio (3,8 °C) esta dentro del intervalo 18°C,-3°C.

La temperatura media del mes mas cálido (21,2°C) superior a 10°C.

Subgrupo s: La estación seca es verano.

Las precipitación media máxima de los 6 meses mas fríos (4,71 cm) es mayor que 3 veces la precipitación media mínima de los 6 meses mas cálidos (1,61 cm).

NOTA ACLARATORIA:

En realidad no se cumple ninguna condición para los tres posibles subgrupos del grupo C, estando mas próximos al subgrupo s.

Subdivisión: Los veranos son cálidos.

La temperatura media del 4º mes mas cálido (17,4 °C) es superior a 10 ° C.

En resumen, el presente proyecto pertenece a un clima Csb, es decir, templado, húmedo con una estación seca en verano , siendo este cálido.

2 ESTUDIO HIDROLÓGICO

El municipio pertenece a la comarca del Rio Eresma que se encuentra dentro de la Cuenca Hidrográfica del Duero

Confluye en el rio Adaja en el Municipio de Matapozuelos (Valladolid).

Concretamente, las precipitaciones sobre este terreno fluyen hacia el arroyo de Tejadilla situado apenas cuatro kilómetros al este del área que nos ocupa.

El suministro de agua a la industria se llevará a cabo a partir de la Red General de distribución de agua del polígono, es decir, el responsable de la disponibilidad de agua potable en el polígono es el ayuntamiento de Valverde del Majano aunque se deberán realizar análisis periódicos del agua que llega a la industria.

No es necesario realizar un estudio hidrológico exhaustivo ya que se dispone de un abastecimiento de agua de la red municipal, el consumo de agua de la industria no es superior al normal y no existen restricciones en la zona en la que se encuentra ubicada la industria.

La disponibilidad de agua potable es absoluta y se realiza a partir de la red municipal mediante conducción de 250 mm, de diámetro.

La parcela deberá contar con acometida de agua para la instalación de agua fría y para la instalación contra incendios.

El polígono Nicomedes García cuenta con una toma de agua, por lo que no será necesaria la implantación de un sistema de captación de aguas.

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL AGUA DE LA RED

A continuación se muestran los resultados de los análisis realizados en el agua de la red.

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	V.P.	CODIGO METODO
ANALISIS FISICO-QUIMICO				
ALUMINIO	µg/l	35	200 µg/l	S.001
AMONIO	mg/l	0,38	0,5 mg/l	S.001
ANTIMONIO	µg/l	< 1,00	5,0 µg/l	S.001
ARSENICO	µg/l	< 0,50	10 µg/l	S.001
BORO	mg/l	< 0,05	1,0 mg/l	S.001
CADMIO	µg/l	< 0,50	5,0 µg/l	S.001
CARBONO ORGANICO TOTAL	mg/l C	3,07	---	S.001
CIANURO TOTAL	µg/l	< 15,0	50 µg/l	S.001
CLORO LIBRE	mg/l	< 0,10	1,0 mg/l	S.001
CLORO RESIDUAL COMBINADO	mg/l	< 0,01	2,0 mg/l	S.001
CLORO TOTAL	mg/l	< 0,10	---	S.001
CLORUROS	mg/l	< 10,0	250 mg/l	S.001
COBRE TOTAL	µg/l	15,1	2,0 mg/l	S.001
COLORES	mg/l Pt/Co	< 1,00	15 mg/l Pt / Co	S.001
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	µS/cm a 25°C	433	2750 µS/cm	S.001
CROMO	µg/l	< 1,00	50 µg/l	S.001
* FLUORUROS	mg/l	< 0,20	1,5 mg/l	S.001
HIERRO	mg/l	< 0,05	200 µg/l	S.001
MANGANESO TOTAL	µg/l	< 1,00	50 µg/l	S.001
MERCURIO	µg/l	< 0,40	1,0 µg/l	S.001
NIQUEL	µg/l	< 1,00	20 µg/l	S.001
NITRATOS (TON)	mg/l	12,6	50 mg/l	S.001
NITRITOS	mg/l	< 0,03	0,1 mg/l	S.001
* OLORES	Indice de dilución	Inapreciable	3 a 25°C indice de dilución	S.001
OXIDABILIDAD AL PERMANGANATO	mg/l O ₂	0,94	5,0 mg O ₂ /l	S.001
PH	pH	8,06	6,5 - 8,5 pH	S.001
* PLOMO	µg/l	< 0,50	25 µg/l	S.001
* SODIO	Indice de dilución	Inapreciable	3 a 25°C indice de dilución	S.001
* Selenio	µg/l	< 1,00	50 µg/l	S.001
SODIO	mg/l	5,06	200 mg/l	S.001
* SULFATOS	mg/l	45	250 mg/l	S.001
TURBIDEZ	NTU	0,95	1 UNF	S.001

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	V.P.	CODIGO METODO
HIDROCARBUROS POLICICLICOS AROMATICOS (HPA)				
SUMA HPA	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
BENZO (a) pireno	µg/l	< 0,005	---	S.001
BENZO (b) fluoranteno	µg/l	< 0,01	---	S.001
BENZO (k) PERILENO	µg/l	< 0,01	---	S.001
BENZO (a) FLUORANTENO	µg/l	< 0,01	---	S.001
INDENO (1,2,3-cd) PIRENO	µg/l	< 0,01	---	S.001
PLAGUICIDAS				
* SUMA PLAGUICIDAS	µg/l	< 0,01	0,50 µg/l	S.001
ALACRIDO	µg/l	< 0,01	0,50 µg/l	S.001
ALDRIN	µg/l	< 0,01	0,05 µg/l	S.001
ALFA-BHC	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
AMETRINA	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
ATRAZINA	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
* AZINFOS METIL	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
BETA-BHC	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
* CAPTAN	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
CARBARE	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
CLOTHIANIPROPARGIL	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
CLOFENI	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
CLORBIFOS ETEL	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
CLOFALONIL	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
DELTA-BHC	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
DAZINON	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
DELDOR	µg/l	< 0,01	0,03 µg/l	S.001
DEFLURENICAN	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
DIMETOATO	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
ENDOSULFAN S	µg/l	< 0,01	0,50 µg/l	S.001
ENDOSULFAN S	µg/l	< 0,01	0,50 µg/l	S.001
ENDOSULFAN SULFATO	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
ENDRIN	µg/l	< 0,01	0,50 µg/l	S.001

ilustración 1: Analítica del agua de la red.

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	V.P.	CODIGO - METODO
ENDRIN CETONA	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
ETION	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
FENAMIFOS	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
FLUSIAZOL	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
* FOLPET	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
HEPTACLORO	µg/l	< 0,01	0,03 µg/l	S.001
HEPTACLORO EPOXIDO	µg/l	< 0,01	0,03 µg/l	S.001
ISODRIN	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
LINDANO	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
MALATION	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
METALAXIL	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
METIDATION	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
METOXICLORO	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
METOXICLORO	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
MICLOBUTANIL	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
* MOLMATO	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
OXIFLORFEN	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
P,P-DDD	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
P,P-DDE	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
P,P-DDT	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
PARATION ETIL	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
PARATION METIL	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
PENDIMETALINA	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
PIRIDIBEN	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
PROMETIBINA	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
PROPACINA	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
SIMAZINA	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
SIMETRINA	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
TERBUTILAZINA	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
TERBUTRIN	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
* TRICLORFON	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
TRETAZINA	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
TRIFLURALIN	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001
VINCLOZOLINA	µg/l	< 0,01	0,10 µg/l	S.001

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	V.P.	CODIGO - METODO
TRIHALOMETANOS				
THM (SUMA)	µg/l	4,21	100 µg/l	S.001
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 1	---	S.001
BENCENO	µg/l	< 1	---	S.001
BROMODICLOROMETANO	µg/l	1,25	---	S.001
BROMOFORMO	µg/l	< 1	---	S.001
CLORODIBROMOMETANO	µg/l	1,18	---	S.001
CLOROFORMO	µg/l	1,78	---	S.001
TRICLOROETENO + TETRACLOROETENO				
TRI + TETRACLOROETENO (SUMA)	µg/l	< 1	10 µg/l	S.001
TETRACLOROETENO	µg/l	< 1	---	S.001
TRICLOROETENO	µg/l	< 1	---	S.001
ANALISIS MICROBIOLÓGICO				
ESTREPTOCOCCOS FECALES	ufc/100ml	< 1	0 UFC en 100 ml	S.001
RECuento DE BACTERIAS TOTALES A 22°C	ufc/ml	< 1	100 UFC en 1 ml	S.001
RECuento DE CLOSTRIDIUM PERFRIGENS	ufc/100ml	< 1	0 UFC en 100 ml	S.001
RECuento DE COLIFORMES TOTALES	ufc/100ml	< 1	0 UFC en 100 ml	S.001
RECuento DE ESCHERICHIA COLI	ufc/100ml	< 1	0 UFC en 100 ml	S.001

ilustración 2: Analítica del agua de la red (continuación).

3 ESTUDIO GEOTECNICO

El estudio geotécnico es obligatorio hacerlo por disposición legal para el cálculo de cimentaciones y zapatas (Norma EHE Obras de Hormigón Armado y Código Técnico de la Construcción).

La zona de Valverde del Majano, donde se ubica la industria, pertenece a la región compuesta por areniscas y arcillas.

Las areniscas son rocas sedimentarias detríticas formadas en ambientes marinos, fluviales o de origen eólico. Con textura elástica y de grano normalmente fino, de un diámetro inferior a los 2 milímetros, formados por fragmentos de roca o minerales, básicamente cuarzo, calcita, micas o feldespatos, que pueden estar acompañados por otros, como la magnetita. El cemento puede ser calcáreo, silíceo, de óxido de hierro, arcilloso o dolomítico. Su color es variable y puede contener fósiles.

Presenta matriz bien estratificada, incluso marcas de oleaje o de las dunas fosilizadas en ella.

La arcilla está constituida por agregados de silicatos de aluminio hidratados, procedentes de la descomposición de minerales de aluminio. Presenta diversas coloraciones según las impurezas que contiene, siendo blanca cuando es pura. Surge de la descomposición de rocas que contienen feldespato, originada en un proceso natural que dura decenas de miles de años.

Para la elección de la presión admisible en el terreno se procede al reconocimiento de éste. Los criterios que suelen seguirse son los que a continuación se indican:

- Estudio de las informaciones y observaciones locales, así como del comportamiento de cimentación en los edificios próximos.

- Se realizan calicatas con profundidad suficiente que puedan influir en los asientos de la obra y en un número necesario para juzgar la naturaleza de todo el terreno afectado por la edificación. La profundidad no será inferior a una vez y media el ancho de la placa de cimentación al tratarse de cimentaciones continuas.

Después de una observación del terreno se procedió a la realización de catas, comprobándose que en todas ellas aparecían los mismos materiales, constituidos por zahorras de baja plasticidad y con abundantes bolos de tamaño superior a 90 cm.

También hay que destacar que hasta que aparecen las zahorras es necesario eliminar de 60 a 70 cm de tierra vegetal y en una de las catas aparecen unos limos arenosos de muy baja plasticidad y una potencia de 1,50 m aproximadamente.

4 INFRAESTRUCTURA EXTERIOR

4.1 VÍAS DE COMUNICACIÓN

- Por carretera:

Las comunicaciones cercanas al polígono son las siguientes:

- La autopista AP-61
- La autovía A601.
- La carretera Nacional N 603

- Por ferrocarril: La estación mas cercana es la de Segovia

4.2 PUNTOS DE SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las acometidas de las instalaciones de electricidad, agua potable y red de saneamiento se encuentran disponibles a pie de parcela.

El polígono donde se ubica la industria cuenta con las siguientes infraestructuras:

- Red de alcantarillado
- Red de energía eléctrica
- Red de agua potable
- Red telefónica y fax
- Instalación de gas natural

4.3 VIALES DE ACCESO E INTERCOMUNICACIÓN

El vial de acceso a la parcela se realizará a través de la calle de los Robles. Los camiones encargados de la distribución de materias accederán por dicho acceso. La salida se realizará también por este vial.

La nave poseerá cuatro puertas, una para acceso de personal, otra para la recepción de materias primas, otra para la recepción de materias auxiliares y una última para la salida del producto terminado.

5 SITUACION URBANISTICA

5.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La planta de elaboración de queso curado se encuentra situada en la parcela número 88 del Polígono Industrial "Nicomedes García" del municipio de Valverde del Majano, en la provincia de Segovia.

La parcela 88 se encuentra ubicada en la calle de los Robles y posee los siguientes linderos:

- Norte: Parcela N° 87
- Sur: Parcela N° 89
- Oeste: calle Los Robles
- Este: Parcela N° 106

Esta parcela cuenta con una superficie de 5.314 m², de los cuales 1.690,5 m² irán destinados al emplazamiento del edificio.

Las características de la parcela se obtuvieron del catastro.

5.2 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

La parcela en la que se sitúa la planta de elaboración de quesos se considera como suelo urbano de tipo industrial.

Corresponde al suelo destinado a los establecimientos dedicados a la obtención y venta de materias primas de carácter mineral y sus instalaciones anejas, así como los destinados a la transformación de primeras materias o productos de cualquier clase, con empleo de cualquier forma de energía, bien para su consumo inmediato o bien como preparación por ulteriores transformaciones, incluso la distribución, envasado, y transporte, que no tenga por objeto la venta directa a granel al público.

Asimismo a los almacenes e instalaciones anejas de primeras materias de cualquier origen, incluso materias alimenticias que requieran para su uso transformaciones ulteriores: de productos finales que constituyan elementos precisos para el trabajo de casas o empresas instaladoras y constructoras: de productos prefabricados, y de maquinaria y efectos de casas o empresas instaladoras y constructoras.

Se consideran compatibles con el uso industrial:

- Actividades no específicamente industriales, como laboratorios o centros informáticos. Otras actividades de este tipo, no contempladas anteriormente, requerirán la aprobación municipal.
- El uso de vivienda ligada a la instalación industrial para el personal encargado de la vigilancia y conservación de acuerdo con el Artículo 50 de estas Ordenanzas.
- El uso deportivo e instalaciones propias de una industria.

5.3 CONDICIONES GENERALES DE USO

La información que se muestra a continuación ha sido obtenida del plan general municipal de Valverde del Majano.

CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

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

Tipo de construcción: Edificación aislada.

Condiciones de parcelación:

- Parcela mínima: desde 1.500 m²
- Frente mínimo: 15 m.
- Frente máximo: Sin límite.
- Forma de la parcela: Que permita inscribir en su interior, un círculo de 35m de diámetro.

- Edificación de las parcelas.
 - Ocupación máxima: 65%.
 - Índice de piso. 0.75 m²/m²
 - Se permite la subdivisión en dos parcelas para la construcción de edificación pareada, no obstante la superficie edificable final podrá superar los parámetros de parcela originaria.

- Retranqueos:
 - A viario general interior: 7.50 m.
 - A resto linderos: 5 m.

- Alturas:
 - Máxima: 7.50 m. entre la rasante del punto medio de la fachada y el intradós de forjado de cubierta o tirante de la nave. La coronación o cumbrera del edificio no podrá superar los 9.00 m. salvo en casos debidamente justificados para instalaciones necesarias para un determinado proceso industrial.
 - Mínima: 4.50 m de altura libre de obstáculos en uso industrial. 3.50 m de altura libre para plantas en bloque administrativo y servicios.
 - Número de plantas: El máximo permitido será de dos plantas. El uso industrial se desarrollará en una sola planta.

- Separación entre edificios: La altura de la edificación más alta, con un mínimo de 10 m.

- Composición de las parcelas:

- Plazas de aparcamiento: El mínimo permitido en el interior de las parcelas, será de 1 plaza/100 m² construidos.
- Espacios para carga y descarga: deberán garantizarse las operaciones de carga y descarga en el interior de la parcela.

Usos permitidos en los espacios de retranqueo:

A alineación exterior o pública.

PERMITIDO

Ajardinamiento
Aparcamientos
Paso vehículos
Carga-Descarga
Instalaciones auxiliares
Auxiliares

NO PERMITIDO

Obstaculizar el paso de vehículos.
Viviendas.
Depósito de residuos no controlados.

- Composición de la edificación:

- Uso administrativo y servicios: Se permite una entreplanta o un edificio independiente de dos plantas que ocupe como máximo el 30% de la edificabilidad total asignada.
- Patios: En caso de existir patios estos serán como mínimo de tal forma que pueda inscribirse un círculo cuyo diámetro sea la altura en la edificación más alta, con un mínimo de 6 m. En dichos patios queda prohibida la realización de construcciones auxiliares.

5.4 CONDICIONES GENERALES DE URBANIZACIÓN

La información que se muestra a continuación ha sido obtenida del plan general municipal de Valverde del Majano.

Generalidades

Los proyectos de urbanización estarán constituidos por los documentos requeridos por el reglamento de planeamiento (art. 5 de la ley del suelo y capítulo VII del título de su reglamento de planeamiento), así como por lo que se derive del cumplimiento de las condiciones impuestas por el planeamiento.

Las condiciones mínimas que deberán cumplir las infraestructuras de servicios en base a las que se redactarán los correspondientes proyectos de urbanización son:

a) Para el dimensionado de la red viaria, se consideran los siguientes ratios:

- 1.6 camiones/día para cada 1.000 m² de superficie de parcela.
- 6 turismos/día para cada 1.000 m² de superficie de parcela.

b) Se prohíbe cualquier solución viaria con mediana acusada.

c) Las calzadas se realizarán con firmes adecuados para el paso de vehículos pesados:

Los bordillos serán de hormigón o granito, preferentemente achaflanados para permitir la máxima libertad de acceso a las parcelas. Las aceras serán de hormigón reglado o maleteado.

d) Todos los encuentros de calles serán dimensionados conforme las "recomendaciones para el proyecto de intersecciones" de la dirección general de M.O.P.U. (1975). Alcantarillado.

Las condiciones mínimas exigibles para el proyecto de la red de alcantarillado serán:

- Velocidad de circulación del agua, de 1 a 5 m/s.
- Cámaras de descarga: se dispondrán en cabecera de colectores con capacidad de 600 litros.
- Los diámetros de las tuberías estarán comprendidos entre 30 y 80 cm y serán de hormigón vibrado o centrifugado.
- La distancia máxima entre pozos de registro estará entre 30 y 50 m. (excepto en el emisario).
- Las conducciones irán bajo zona de servicios, calzadas y aceras.

Red de agua

Las conducciones mínimas exigibles para el proyecto de la red de agua serán:

- Tuberías de fundición con diámetro mínimo de 100 mm.
- Presión mínima de trabajo de las tuberías: 10 atmósferas.

- Velocidad máxima admisible: 0.5 a 1.5 m/s.
- Las tuberías irán bajo aceras o zonas verdes.
- Se dispondrán puntos de toma en todas las parcelas.
- La dotación de agua será como mínimo 0.50 litros, segundo/hectárea, con punta de 2.4.
- Si la red general de suministro no dispusiera de regulación de caudal se proyectará la instalación de un depósito regulador con capacidad para el consumo total del polígono en un día.
- Si no hubiera presión suficiente se adoptarán las medidas oportunas para garantizarla.
- En la red de distribución se dispondrán bocas de riego e hidrantes según la normativa municipal.

Redes de energía eléctrica

Las condiciones mínimas exigibles para el proyecto de la red de energía eléctrica serán las siguientes:

- El consumo a considerar para el cálculo de la instalación será el que se determine en esta memoria o semejante, y de acuerdo con la normativa del plan general. Sobre este consumo se aplicarán los coeficientes reglamentarios o en su defecto los usuales de la compañía distribuidora.
- La red de alta tensión (A.T.) será subterránea con conductores X.L.P.E.
- La red de baja tensión (B.T.) será subterránea con conductores X.L.P.E. con las indicaciones que señala la normativa del plan general.
- Los centros de transformación se construirán preferentemente prefabricados para entradas y salidas subterráneas aunque se admiten otros tipos normalizados por la compañía distribuidora.
- La tensión en A.T. será la normalizada por la compañía en la zona y en B.T 400/230 V.

Alumbrado público

Los proyectos de alumbrado público se sujetarán a las condiciones siguientes:

- La red de alumbrado público será subterránea a base de cable de cobre, con aislamiento de 1.000 V. bajo tubo de pvc, hormigón, fibrocemento ligero, etc.
- Los báculos serán galvanizados en caliente por inmersión de chapa de 3 o 4 mm de espesor: preferentemente tendrán una altura de 10 m según la anchura de las calles.
- Las luminarias tendrán cierre antivandálico o muy resistente.
- Las lámparas serán de sodio de alta o baja presión según necesidades específicas.
- Se realizará la instalación con alumbrado intensivo o reducido mediante el uso de equipos de ahorro de energía.
- La instalación de alumbrado cumplirá el reglamento electro técnico de baja tensión y concretamente la norma MI-BI-009.
- Los puntos de luz se dispondrán en las aceras y siempre a una distancia del bordillo superior o igual a 1,00 m.
- El alumbrado público será de trazado unilateral o en mediana central y se conducirá por la acera contraria a la red de A.T. para las vías de acceso e interiores del polígono, de acuerdo con la recomendación del documento número 12 (1.075) 2ª edición de la comisión internacional de l'clairage, el alumbrado público del polígono deberá cumplir las condiciones siguientes:

Luminaria media. 1 cd/m².

Uniformidades < I.min/I.med = 0.4 : I.min/I.med = 0.5

Deslumbramiento < molesto = 4 ; perturbador = 20

5.5 LICENCIAS

Estarán sujetos a previa licencia municipal, todos los actos previstos en el artículo 1º del Reglamento de Disciplina Urbanística. El Ayuntamiento fijará los avales que garanticen la reparación de los desperfectos que se pudieran ocasionar en las vías públicas y que sean imputables a los beneficiarios de las parcelas.

Cuando de la aplicación de la distinta normativa establecida exista contradicción respecto a la edificabilidad de una determinada parcela, prevalecerá aquella que cumpla el menor aprovechamiento.

MEMORIA

Anejo 2: Estudio de Mercado

INDICE ANEJO 2: ESTUDIO DE MERCADO

1 INTRODUCCIÓN.....	3
2 SITUACIÓN DE MERCADO.....	3
2.1 Ventas del mercado nacional.....	4
2.2 Ventas del mercado internacional.....	7
2.3 Principales competidores.....	13
3 DISTRIBUCION DE CONSUMO.....	15
4 PRECIOS MEDIOS DE VENTA.....	16
5 PRODUCTO A ELABORAR.....	16

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Consumo y gasto de queso.....	5
Tabla 2: Evolución del consumo de queso.....	5
Tabla 3: Evolución de las exportaciones.....	8
Tabla 4: Evolución de las importaciones.....	11
Tabla 5: Evolución de los países importadores.....	12
Tabla 6: Evolución de los países exportadores.....	13
Tabla 7: Evolución importación – exportación de distintos tipos de quesos.....	14
Tabla 8: Comercialización de quesos con Denominación de Origen Protegida.....	15
Tabla 9: Evolución de consumo de queso en España.....	17

1 INTRODUCCIÓN

Según el código alimentario se define queso como el producto fresco o madurado, sólido o semisólido. obtenido a partir de la coagulación de la leche (a través de la acción del cuajo u otros coagulantes, con o sin hidrólisis previa de la lactosa) y posterior separación del suero obtenido durante el proceso de elaboración.

Las leches que se utilizan habitualmente son las de vaca (entera o desnatada) que da un sabor de queso más suave, cabra u oveja (en zonas mediterráneas). En la elaboración de algún queso especializado como la mozzarella, se emplea la leche de búfala y en otros casos de camella u otros mamíferos rumiantes.

El queso es uno de los principales productos agrícolas del mundo. Según la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) de las Naciones Unidas, en 2004 se produjeron en el mundo más de 18 millones de toneladas. Esta cantidad es superior a la producción anual de granos de café, hojas de té, granos de cacao y tabaco juntos. El mayor productor de queso es Estados Unidos, que asume un 30 % de la producción mundial, seguido de Alemania y Francia.

En cuanto a las exportaciones, el país con mayor valor monetario de ellas es Francia, 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. A pesar de ser Francia el mayor exportador, tan solo un 30 por cien de producción es exportada. Y la de los Estados Unidos, el mayor productor, es prácticamente despreciable, ya que la mayor parte de su producción es para el mercado doméstico. Los países que más queso importan son Alemania, Reino Unido e Italia, por este orden.

En el consumo por persona, Grecia se encuentra en el primer puesto del ranking mundial, con 27.3 kg de media consumidos por habitante (el queso feta suma tres cuartos del consumo total). Francia es el segundo consumidor mundial, con unos 24 kg por persona, y los quesos emmental y camembert son sus quesos más comunes. En tercera posición se encuentra Italia, con 22.9 kg por persona. En los Estados Unidos el consumo se está incrementando rápidamente, habiéndose triplicado prácticamente entre 1970 y 2003. El consumo por habitante alcanzó en 2003 los 14.1 kg. siendo la mozzarella (ingrediente básico de la pizza) el queso favorito de los estadounidenses, con un tercio del total consumido.

2 SITUACIÓN DE MERCADO

El gasto en alimentación para consumo en el hogar ascendió en 2007 a 62.992 millones de euros (un 6.1% superior al conseguido en el año 2006).

En la cesta de alimentación de un hogar español priman los productos frescos (pan, carne, patatas, frutas y hortalizas o pescados están entre las partidas más consumidas), aunque también hay productos que durante años han estado

continuamente presentes en las demandas de los hogares españoles. El queso, dentro de la familia de los derivados lácteos, ha tenido un protagonismo notable en la cesta alimentaria.

2.1 VENTAS DEL MERCADO NACIONAL

El mercado español de quesos ha experimentado durante el último año un notable crecimiento del 6.5% en volumen, que contrasta todavía más teniendo en cuenta el comportamiento general de los consumos. De esa manera se han superado las 300.000 toneladas comercializadas. Ese dinamismo del sector se ha producido por un abaratamiento generalizado de los precios, por una fuerte competencia entre las marcas blancas y los productos marquistas y por un repunte de las importaciones.

Las marcas de distribución empiezan a ocupar un lugar importante en este sector y durante el último ejercicio han registrado incrementos del 35% en el caso de los quesos regionales y del 14% en las especialidades de importación. En algunas categorías el predominio de las marcas blancas es ya absoluto. Así, en el queso en lonchas, las marcas de distribución acaparan el 65.3% del mercado frente al 15.2% de la primera oferta marquista.

En los quesos frescos tipo Burgos las marcas blancas presentan porcentajes del 54.9% en volumen y del 42.7% en valor, mientras que el primer fabricante con marca propia se queda en el 19.3% y el 27.7%. La firma de acuerdos entre los fabricantes y las grandes cadenas de distribución está siendo un factor clave para el crecimiento de las empresas del sector.

Durante el año 2007 el gasto por persona en alimentos y bebidas para consumo en el hogar se cifra en 1.411 euros. Dentro de este gasto, el queso tiene una participación del 3.1% concretamente, 43,4 euros per cápita, mientras que en términos de consumo, cada español demandó, de media, 6.2 kilos de queso.

A continuación se muestra el consumo y el gasto en las distintas variedades de queso comercializadas en España. Ambas variables se presentan tanto en valores absolutos como en términos per cápita:

Tabla 1: Consumo y gasto de queso.

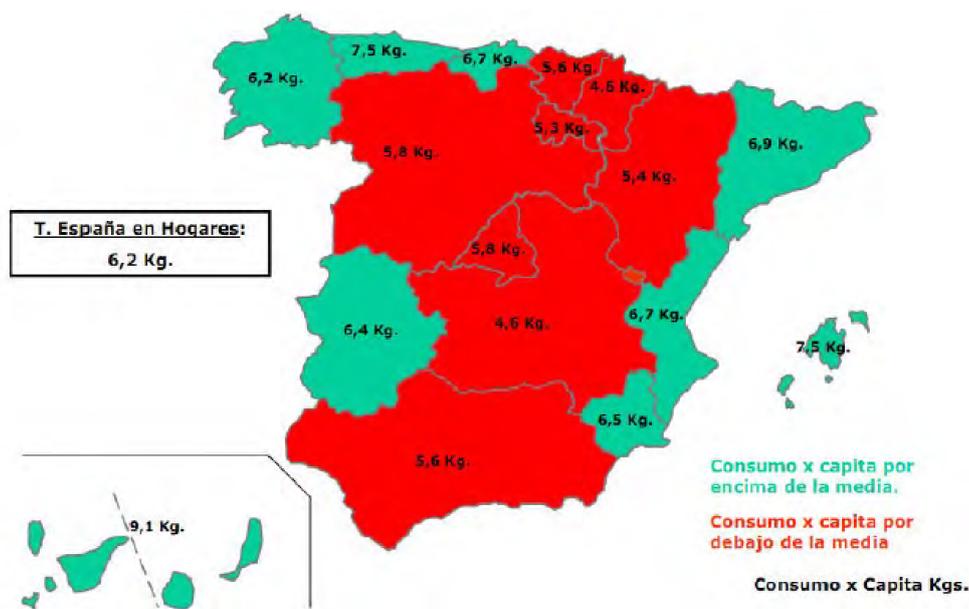
	CONSUMO TOTAL (Miles de Kg)	CONSUMO PER CÁPITA (KILOS)	GASTO TOTAL (Miles de €)	GASTO PER CÁPITA (€)
Queso fresco	92.230,87	2,07	437.046,01	9,79
Queso fundido	33.936,49	0,76	184.852,88	4,14
Queso semicurado	95.031,98	2,13	870.147,62	19,5
Queso de bola	7.500,46	0,17	60.440,83	1,35
Queso emental y gruyere	3.584,70	0,08	28.116,32	0,63
Queso tipo azul	2.218,90	0,05	19.262,85	0,43
Otros tipos de queso	44.560,32	1	338.097,10	7,58
Total de queso	279.063,71	6,25	1.937.963,62	43,42

La siguiente tabla muestra la evolución del consumo nacional del queso (en Toneladas) en el periodo 1998-2008:

Tabla 2: Evolución del consumo de queso.

	2006	2007	2008	2009	2010
Fresco	90.398,72	92.230.86	107.287.90	106.513.07	112.590.01
Fundido	32.228,09	33.936.49	42.327.35	43.040.67	42.186.45
Tierno	-	-	24.137.77	24.194.02	22.198.00
Semicurado	89371,41	95.031.99	67.795.36	67.672.19	74.830.75
Curado	7.628.67	7.500.46	16.066.32	16.248.20	15.550.60
Oveja	-	-	15.577.06	15.731.38	17.177.93
Cabra	-	-	10.315.98	10.725.45	11.919.S2
Bola	-	-	7.266.42	6.486.06	7.413.78
Emental y gruyere	3.434.44	3.584.70	4.168.98	4.335.74	4.692.37
Azul	2.251.22	2.218.91	3.324.57	3.551.72	3.315.84
Otros	45.336.31	44.560.31	40.771.04	40.804.18	47.434.93
Consumo total	270.648.58	279.063.74	339.038.98	39.302.66	360.270.46

A continuación se muestra el consumo per cápita por comunidades:

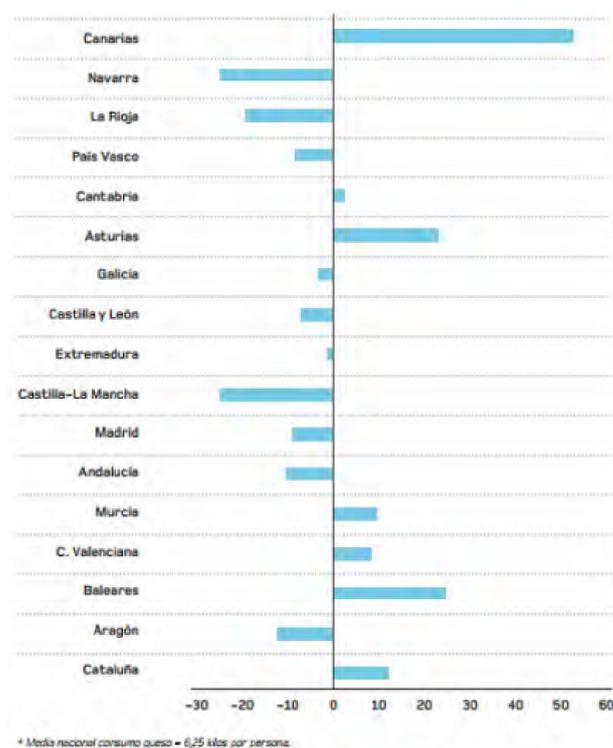


En referencia al consumo de queso por comunidades autónomas, las peculiaridades de cada región en cuanto a la localización geográfica, la capacidad de los sistemas de distribución y las características de los consumidores-renta per cápita o hábitos alimentarios, suponen un amplio abanico de opciones en cuanto a la

demanda de queso y por tanto, se advierten situaciones muy dispares en cada una de las comunidades autónomas:

- Canarias, Baleares, Asturias, Cataluña, Murcia. Comunidad Valenciana y Cantabria cuentan con desviaciones positivas en el consumo de queso. Destaca especialmente que los canarios realizan un consumo de queso un 52.4% superior a la media del país.
- Castilla-La Mancha, Navarra, La Rioja, Aragón, Andalucía, Madrid. País Vasco, Castilla y León, Galicia y Extremadura presentan desviaciones negativas.
- Los navarros y castellanomanchegos cuentan con el menor consumo per cápita en queso del conjunto nacional.

El siguiente gráfico muestra el consumo per cápita de queso por comunidades autónomas:



Fuente: Elaboración MERCASA mediante datos del MARM

2.2 VENTAS DEL MERCADO INTERNACIONAL

El mercado español de queso se caracteriza por su elevada demanda, lo que provoca que las importaciones se conviertan en un elemento fundamental para la supervivencia del sector.

Esto hace que las importaciones de quesos para el mercado español sean mucho mas importantes que las exportaciones, aunque en 2008 se registró un leve incremento de las segundas y una reducción de las primeras.

Durante 2008 se importaron 232.050 toneladas de quesos, un 2.4% menos que el ejercicio precedente, mientras que se exportaron 45.250 toneladas, lo que supuso un incremento interanual del 1.1%.

A continuación se muestran las importaciones y exportaciones de queso en España:



Las importaciones mundiales de queso y requesón, durante el año 2009 totalizaron en un 13.9 % menos de lo registrado el año 2008.

Las tablas estadísticas que se presentan a continuación corresponden a las cifras del comercio mundial de "Quesos y requesón" en el período 2008-2011 (datos en miles de euros).

Evolución de las exportación por zonas

Tabla 3: Evolución de las exportaciones.

	2016		2017		2018		Ene Dic 2017	
	Valor	% total	Valor	% total	Valor	% total	Valor	% total
EUROPA	171.851,4	82,8	147.693,0	80,4	72.678,2	78,7	155.211,7	78,8
EUROPA UNION EUROPEA	159.917,1	79,8	137.917,3	74,1	74.149,8	74,7	170.511,8	78,9
EUROPA EURO	159.917,0	79,8	137.917,1	74,0	74.149,8	79,8	169.997,9	84,7
AT - Austria	3.362,3	1,7	3.312,8	1,8	2.498,4	1,3	550,0	0,3
BE - Bélgica	1.216,5	0,6	1.369,3	1,0	1.445,8	1,2	1.000,3	0,5
BY - Chipre	1,3	0,0	12,8	0,0	6,7	0,0	12,8	0,0
DE - Alemania	22.354,5	11,0	17.523,7	9,8	13.618,4	0,1	21.008,1	10,0
FI - Finlandia	269,2	0,1	300,9	0,1	709,0	0,3	829,0	0,4
FR - Francia	17.103,7	8,0	21.199,4	14,0	21.184,2	0,4	25.170,4	10,0
GR - Grecia	1.276,0	0,6	1.373,3	1,0	1.229,8	0,2	1.229,8	0,6
IE - Irlanda	241,0	0,1	460,8	0,3	382,1	0,2	808,0	0,4
IT - Italia	7.104,1	3,5	1.500,1	1,0	23.768,9	11,0	21.083,0	11,3
LU - Luxemburgo	49,2	0,0	41,2	0,0	49,1	0,0	49,2	0,0
MT - Malta	61,0	0,0	72,1	0,0	103,0	0,0	200,0	0,1
NL - Países Bajos	2.006,7	1,2	2.313,3	1,3	2.718,7	1,7	4.208,3	2,0
PT - Portugal	29.151,1	14,0	67.313,8	36,0	75.518,2	34,1	59.194,0	28,7
SI - Eslovenia	4,8	0,0	8,0	0,0	15,3	0,0	213,2	0,1
SK - Eslovaquia	26,2	0,0	22,0	0,0	36,3	0,0	20,0	0,0
EUROPA FUERA DE LA UE	0.351,2	0,2	1.455,2	0,8	1.808,8	1,0	10.473,5	4,0
US - Estados Unidos	0,1	0,0	1,0	0,0	1,2	0,0	95,8	0,0
ES - República Checa	24,1	0,0	28,8	0,0	66,4	0,0	147,0	0,1
TR - Turquía	1.261,8	0,6	1.184,7	0,6	1.184,8	0,7	1.700,8	0,8
RU - Rusia	4,3	0,0	9,7	0,0	8,8	0,0	95,8	0,0
UK - Reino Unido	6.304,2	3,0	3.302,8	2,2	1.681,8	2,3	6.371,8	2,9
HU - Hungría	101,0	0,0	117,0	0,0	34,0	0,0	100,0	0,0
CZ - República Checa	6,5	0,0	28,6	0,0	7,2	0,0	60,0	0,0
PL - Polonia	81,6	0,0	53,4	0,0	81,0	0,0	138,3	0,1
RO - Rumanía	152,0	0,1	100,8	0,1	67,9	0,1	1.559,0	0,7
BG - Bulgaria	16,2	0,0	3,7	0,0	59,8	0,1	10,0	0,0
SE - Suecia	95,3	0,0	279,7	0,1	839,4	0,1	1.779,8	0,8
EUROPA FUERA DE LA UE	12.199,0	5,9	11.573,7	6,2	12.028,7	6,1	13.028,9	6,0
CA - Canadá	2.300,5	1,1	2.251,4	1,2	2.961,4	1,2	3.200,7	1,5
MX - México	367,0	0,2	382,0	0,2	717,0	0,3	913,2	0,4
RU - Rusia	0,4	0,0	12,9	0,0	16,9	0,0	1.309,8	0,7
TR - Turquía	6,0	0,0	3,0	0,0	6,0	0,0	13,1	0,0
AMÉRICA	33.099,0	16,0	31.360,1	16,5	41.118,4	19,0	47.849,3	22,0
AMÉRICA DEL NOROCCIDENTE	21.207,0	10,2	20.140,0	10,8	27.649,8	12,0	42.112,7	19,0
CA - Canadá	2.300,5	1,1	2.251,4	1,2	2.961,4	1,2	3.200,7	1,5
US - Estados Unidos	20.906,5	10,0	17.888,6	9,6	24.688,4	10,8	38.912,0	18,0
ME - México	1.454,8	0,7	1.179,8	0,6	1.018,8	0,7	1.807,5	0,8
AMÉRICA LATINA	7.892,0	3,8	7.149,1	3,8	1.769,6	1,7	4.774,4	2,2
AR - Argentina	11,8	0,0	1,8	0,0	24,0	0,0	5,3	0,0
BR - Brasil	51,0	0,0	23,8	0,0	38,2	0,0	214,9	0,1
CO - COLOMBIA	6,0	0,0	7,8	0,0	8,8	0,0	3,7	0,0
CL - Chile	166,2	0,0	229,0	0,1	636,0	0,1	1.209,1	0,6
CR - Costa Rica	18,2	0,0	17,2	0,0	65,0	0,0	45,1	0,0
EC - Ecuador	16,0	0,0	32,0	0,0	1,7	0,0	12,7	0,0
GT - Guatemala	109,2	0,1	201,1	0,1	206,1	0,1	249,1	0,1
HN - Honduras	19,0	0,0	13,6	0,0	19,4	0,0	3,9	0,0
PE - PERÚ	219,0	0,1	269,0	0,1	69,0	0,1	1.200,0	0,6
UY - Uruguay	6,1	0,0	18,0	0,0	8,0	0,0	1,8	0,0
VE - Venezuela	68,0	0,0	132,0	0,0	61,2	0,0	80,0	0,0
OCCEANO PACÍFICO	368,1	0,2	548,6	0,3	1.107,0	0,7	1.179,5	0,5
EUROPA FUERA DE LA UE	207.178,3	100,0	188.308,9	100,0	121.678,0	100,0	217.871,9	100,0

Evolución de las importaciones por zonas

Tabla 4: Evolución de las importaciones.

	2008		2009		2010		Ene-Dic 2011	
	Valor	% Total	Valor	% Total	Valor	% Total	Valor	% Total
45 - EUROPA	914.427,0	99,9	755.128,3	99,9	942.229,1	99,9	990.209,0	99,9
44 - UNION EUROPEA	539.032,1	99,2	730.002,3	99,8	888.774,9	99,0	870.210,0	99,1
99 - ZONA EURO	639.453,4	84,2	641.903,3	84,8	723.564,2	85,4	722.428,3	87,2
AT - Austria	4.060,8	0,8	4.700,3	0,8	4.062,8	0,8	5.111,0	0,8
BE - Bélgica	17.800,8	2,2	20.070,3	2,7	43.278,7	0,1	47.488,2	0,4
CY - Chipre	11,0	0,0	18,7	0,0	10,0	0,0	20,7	0,0
DE - Alemania	137.041,0	24,8	108.000,1	22,4	100.140,3	22,2	214.230,4	24,8
FI - Finlandia	334,7	0,0	278,9	0,0	111,3	0,0	208,0	0,0
FR - Francia	215.002,7	29,4	214.177,3	28,3	210.607,7	28,0	217.009,8	20,3
GR - Grecia	1.818,0	0,2	1.983,9	0,2	1.002,9	0,2	1.212,3	0,2
IE - Irlanda	13.704,8	1,7	11.807,4	1,5	12.260,8	1,5	18.372,8	1,7
IT - Italia	79.080,0	9,0	98.711,2	9,2	70.561,9	9,8	80.138,0	9,0
LU - Luxemburgo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MT - Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
NL - Países Bajos	130,3	0,0	144,2	0,0	103.830,3	0,2	103.480,0	17,8
PT - Portugal	4.878,8	0,8	4.713,9	0,8	4.666,2	0,8	6.173,9	0,8
SI - Eslovenia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SK - Eslovaquia	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	102,4	0,0
99 - RESTO EUROPA	122.629,7	1,0	108.258,7	14,3	115.270,0	12,0	98.287,7	11,1
BG - Bulgaria	271,0	0,0	580,0	0,1	901,2	0,1	1.148,4	0,1
CZ - República Checa	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	155,7	0,0
DK - Dinamarca	27.099,0	1,4	81.973,1	10,8	88.724,3	11,4	70.200,1	8,1
EE - Estonia	167,0	0,0	48,3	0,0	460,2	0,1	289,0	0,0
GB - Reino Unido	9.468,0	1,2	0.044,0	0,0	10.060,9	1,2	11.200,7	1,3
HU - Hungría	0,0	0,0	28,1	0,0	0,0	0,0	47,7	0,0
LI - Liechtenstein	1.110,0	0,1	3.303,0	0,4	582,0	0,1	949,0	0,1
LV - Letonia	44,2	0,0	19,2	0,0	147,0	0,0	11,8	0,0
PL - Polonia	17.090,1	2,1	10.140,7	2,0	12.039,1	2,0	12.409,1	1,4
RO - Rumania	461,2	0,1	300,3	0,1	764,4	0,1	784,3	0,1
SE - Suecia	880,2	0,1	802,8	0,1	816,8	0,1	807,2	0,1
99 - RESTO EUROPA	5.246,7	0,7	4.004,4	0,8	4.418,2	0,8	4.288,4	0,8
CH - Suiza	5.256,2	0,8	4.762,7	0,8	4.418,2	0,8	4.707,0	0,8
NO - Noruega	79,2	0,0	41,7	0,0	20,0	0,0	82,4	0,0
RU - Rusia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TR - Turquía	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
99 - AMERICA	966,1	0,0	78,0	0,0	127,7	0,0	956,4	0,0
34 - AMERICA DEL NORTE	166,0	0,0	78,0	0,0	123,0	0,0	346,0	0,0
CA - Canadá	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
US - Estados Unidos	166,0	0,0	78,0	0,0	123,0	0,0	346,0	0,0
MX - México	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
99 - AMERICA LATINA	130,1	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0
AR - Argentina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BR - Brasil	130,1	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0
99 - RESTO AMERICA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36 - ASIA	6,6	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	3,4	0,0
CN - China	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
IN - India	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
JP - Japón	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
KR - Corea del Sur	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25 - AFRICA	136,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DZ - Argelia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MA - Marruecos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50 - OCEANIA	784,8	0,1	3.473,9	0,5	3.869,4	0,5	3.140,7	0,1
99 - Total Mundo	816.030,0	100,0	759.068,0	100,0	917.914,1	100,0	891.522,0	100,0

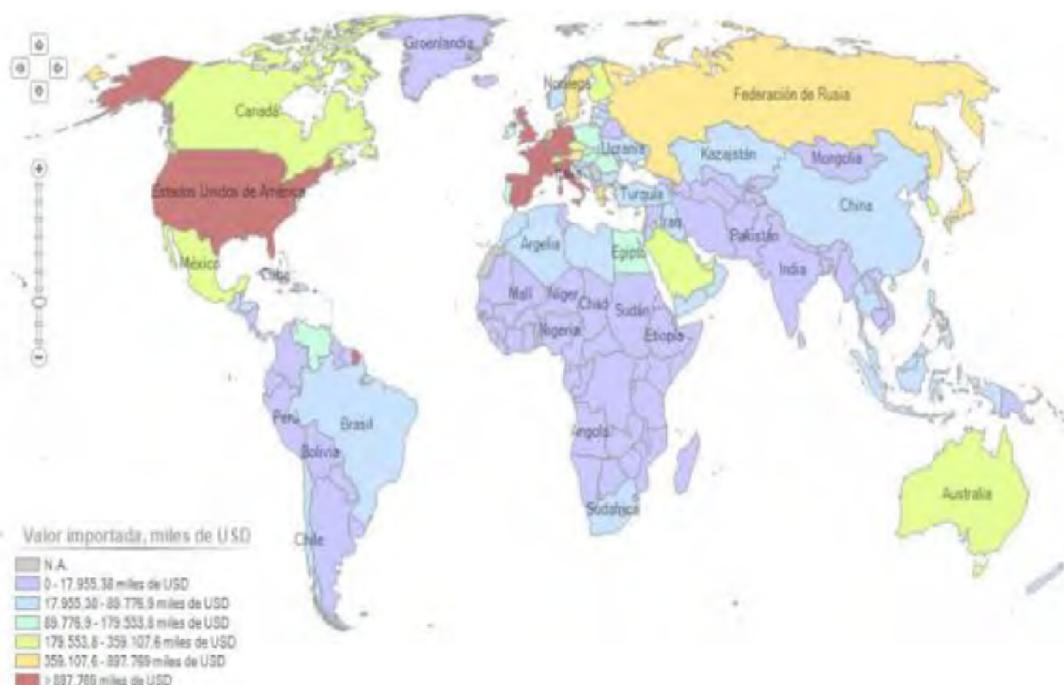
Si nos remitimos a las operaciones realizadas durante el año 2009, podemos ver que los principales países importadores de dicho producto fueron Alemania, Reino Unido, Italia y Francia, quienes sumaron el 38.4 % de participación en el total demandado.

Evolución de los principales países importadores en el periodo 2008-2011 (Datos en miles de euros)

Tabla 5: Evolución de los países importadores.

	2008			2009			2010			Ene-Dic 2011		
	Valor	RK	% Total	Valor	RK	% Total	Valor	RK	% Total	Valor	RK	% Total
FR -- Francia	215.000,80	1	25,4	214.747,81	1	26,3	243.807,72	1	28,8	247.103,56	1	28,0
DE -- Alemania	187.641,33	2	24,2	186.888,08	2	22,4	188.148,48	2	22,2	214.138,38	2	24,2
NL -- Países Bajos	153.310,40	3	19,2	144.349,46	3	19,0	163.890,60	3	18,2	158.488,27	3	17,9
IT -- Italia	73.885,40	5	9,0	80.771,20	5	9,2	70.881,88	5	8,3	80.190,47	4	9,1
DK -- Dinamarca	62.985,68	4	11,4	81.853,55	4	10,8	88.224,91	4	10,4	70.629,31	5	8,0
BE -- Bélgica	17.925,61	6	2,2	20.516,29	6	2,7	43.218,80	6	5,1	47.485,20	6	5,4
IE -- Irlanda	13.704,61	6	1,7	11.607,42	8	1,5	12.280,82	8	1,5	16.812,58	7	1,9
PL -- Polonia	17.090,05	7	2,1	15.148,71	7	2,0	12.833,06	7	1,5	12.463,12	8	1,4
GB -- Reino Unido	8.460,49	9	1,2	6.334,50	9	0,9	10.665,94	9	1,3	11.593,60	9	1,3
PT -- Portugal	4.678,83	12	0,6	4.773,94	10	0,6	4.905,68	11	0,6	8.173,85	10	0,7
Subtota	788.604,38		97,9	736.959,72		97,4	828.233,65		97,7	885.187,50		97,8

Países importadores en 2009



En el período que estamos haciendo referencia, se puede observar que los tres principales mercados exportadores de este tipo de productos fueron Alemania, Francia

y Países Bajos, con participaciones porcentuales por sobre el total mundial de 16 %, 15,5 % y 12.2 %, respectivamente.

Evolución de los principales países exportadores en el período 2008-2011(datos en miles de euros).

Tabla 6: Evolución de los países exportadores.

	2008			2009			2010			Ene-Dic 2011		
	Valor	RK	% Total	Valor	RK	% Total	Valor	RK	% Total	Valor	RK	% Total
PT -- Portugal	72.151,09	1	34,8	67.618,84	1	38,9	75.518,21	1	34,0	58.133,69	1	26,7
US -- Estados Unidos	29.477,35	3	14,2	28.695,13	2	15,6	34.717,28	2	15,6	40.468,14	2	18,6
IT -- Italia	7.463,11	6	3,6	4.066,38	7	2,6	25.735,58	3	11,6	24.680,61	3	11,3
FR -- Francia	37.303,25	2	18,0	29.722,41	3	14,6	23.184,18	4	10,4	23.156,38	4	10,6
DE -- Alemania	22.834,48	4	11,0	17.623,70	4	9,8	18.010,38	5	8,1	21.889,07	5	10,0
AD -- Andorra	7.816,57	5	3,8	7.262,82	5	4,0	7.022,87	6	3,2	7.344,07	6	3,4
GB -- Reino Unido	6.664,21	7	3,2	6.352,46	6	3,5	6.831,61	7	3,0	5.771,57	7	2,6
BE -- Bélgica	1.716,78	12	0,8	1.854,26	12	1,0	2.853,51	10	1,2	4.899,27	8	2,2
NL -- Países Bajos	2.666,71	10	1,2	2.314,33	10	1,3	3.710,75	8	1,7	4.291,30	9	2,0
CH -- Suiza	2.600,51	9	1,3	2.856,36	9	1,4	2.997,37	9	1,4	3.299,70	10	1,5
Subtotal	190.604,61		92,0	165.783,04		90,4	200.178,80		90,2	193.893,28		89,0

Países exportadores en 2009



Las principales partidas importadas son las de quesos frescos (18.8%), quesos rallados (14.6%). quesos tipo Edam (12.5%), quesos fundidos (8.9%), quesos Tipo

Gouda (8.6%), quesos tipo Cheddar (5.7%) y quesos tipo Emmental (4.6%). Nuestros principales proveedores de quesos son otros países de la Unión Europea, entre los que destacan Francia. Holanda. Alemania. Dinamarca e Italia.

Por lo que hace referencia a las exportaciones, destacan las de quesos frescos (20.9%), quesos fundidos (14.8%), quesos Edam (10.3%), quesos rallados (8.4%) y quesos para transformar (4.3%). Estas exportaciones se realizan principalmente a países de la Unión Europea.

La siguiente figura refleja la evolución de las importaciones y las exportaciones en toneladas de producto de distintos tipos de quesos en España, durante el periodo 2000-2008:

Tabla 7: Evolución importación – exportación de distintos tipos de quesos.

	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008
Importación	120.707	140.626	181.692	176.920	192.437	237.722	219.537
Tipo Edam	22.557	23.083	27.500	26.103	28.300	29.963	-
Queso fresco	15.209	24.897	39.055	38.490	39.588	48.563	48.527
Tipo Gouda	15.178	16.673	19.618	17.754	20.356	20.556	-
Queso fundido	11.459	14.989	22.210	21.609	20.529	21.187	24.635
Queso Rallado	7.634	7.957	10.697	10.749	12.629	34.633	12.947
Tipo Cheddar	-	-	4.792	4.939	8.731	13.518	-
Queso Azul	6.871	9.115	6.875	6.562	7.852	8.207	8.115
Tipo Emmental	6.102	7.671	8.548	8.619	9.344	11.052	-
Otros	35.687	36.241	42.397	42.095	45.108	53.717	-
Exportación	34.187	52.148	53.332	53.555	41.307	43.249	43.303
Queso fresco	9.974	15.833	16.301	20.421	8.036	7.574	5.964
Tipo Edam	-	-	2.227	3.236	5.105	4.662	-
Queso fundido	4.113	4.353	3.747	4.013	5.013	6.660	5.080
Queso Rallado	-	-	2.778	2.500	3.925	3.675	3.344
Queso para transformar	2.795	2.757	2.776	2.510	2.618	1.946	-
Otros	17.305	29.215	25.503	20.875	16.610	18.716	-

El porcentaje restante, del 41.3% corresponde a otros tipos de quesos, donde se incluyen todos los amparados con denominaciones de calidad. En torno al 40% del

queso manchego y el 72% de los quesos de Murcia se consumen fuera de nuestro país.

Francia, Alemania, Holanda, Estados Unidos y Dinamarca aparecen como los principales mercados de destino de los quesos españoles.

En la siguiente tabla se refleja la comercialización de los quesos con Denominación de Origen Protegida tanto en España como en el contexto internacional durante el año 2008:

Tabla 8: Comercialización de quesos con Denominación de Origen Protegida.

Comercialización (miles Tm)				
D.O P/I.G.P.	Nacional	U.E.	Países Terceros	Total
Afuega'l Pim	147.500	2.000	500	150.000
Arzúa Ulloa	2.408.452	20.000	21.500	2.449.952
Cabrales	407.847	40.785	4.532	453.164
Cebreiro	28.613	0	0	28.613
Gamonedo	75.859	0	0	75.859
Indiazabal	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Mahón Menorca	2.056	43	139	2.238
Picón Dejes-Treviso	29.830	0	0	29.830
Queso Nata de Cantabria	213.161	0	0	213.161
Queso de l'alt Urgell y La Cerdeanya	35.261	187.870	4.387	227.518
Queso de la Serena	187.000	37.000	6.000	230.000
Queso de Murcia	9.734	1.493	21.951	33.178
Queso de Murcia al vino	79.570	56.240	219.107	354.917
Queso de Valedón (I.G.P.)	43.826	35.550	557.740	637.116
Queso Ibres	113.019	10.646	3.135	128.800
Queso Majorero	227.306	1.211	2.964	231.481
Queso Manchego	4.484.738	2.054.984	1.802.469	8.341.691
Queso Palmero	31.242	0	0	31.242
Queso Teulla	2.570.625	11.250	21.125	2.603.000
Queso Zamorano	314.214	15.126	4.408	334.748
Quesucos de Liébana	52.280	0	0	52.280
Roncal	294.968	41.642	10.410	347.020
San Simón da Costa	272.917	45.584	30.389	348.890
Torta del Casar	369.306	12.432	2.090	383.828
Total	12.333.822	2.573.422	2.723.295	17.632.539

2.3 PRINCIPALES COMPETIDORES

En España existen más de 100 variedades de quesos tradicionales. De esta heterogeneidad conviene destacar aquellos productos que han logrado el reconocimiento de Denominación de Origen Protegida o Indicación Geográfica

Protegida, figuras de protección Comunitaria que se aplican a los productos agrícolas y alimenticios.

Actualmente existen en España 18 Denominaciones de Origen Protegidas (D.O.P.) y una Indicación Geográfica Protegida (I.G.P.) de queso.

Denominación de Origen Protegida.

- Cantabria (queso de vaca- Cantabria)
- Ibores (queso de oveja- Extremadura)
- Idiazabal (queso de oveja- Alava, Guipúzcoa, Vizcaya y Navarra)
- L'Alt Urgell y la Cerdanya (Cataluña)
- Mahón-Menorca (queso de vaca- Menorca)
- Majorero (queso de cabra- Fuenteventura - Canarias)
- Manchego (queso de oveja - Castilla-La Mancha)
- Murcia (queso de cabra- Murcia)
- Murcia al Vino (queso de cabra- Murcia)
- Palmero (queso de cabra Palmera- Canarias)
- Picón- Bejes-Tresviso (queso azul de mezcla de leche de vaca, oveja y cabra- Cantabria)
- Quesucos de Liébana (queso de mezcla de leche vaca, oveja y cabra- Cantabria)
- Roncal (queso de oveja - Navarra)
- Tetilla (queso de vaca- Galicia)
- Torta del Casar (queso de oveja - Extremadura)
- Zamorano (queso de oveja- Castilla- León)

Indicación Geográfica Protegida

- Valdeón (queso de vaca - Castilla-León)

Una Denominación de Origen Protegida, lo mismo que una Indicación Geográfica Protegida, salvo pequeñas excepciones, identifica el nombre geográfico de su procedencia.

En 2002 la producción con denominación de origen alcanzó las 15.781 toneladas, es decir, un 5,5% del volumen quesero español. La Denominación de Origen Queso Manchego, con una producción de 6.800 toneladas, junto a la Denominación de Origen Mahón, con 2.724 toneladas, supone más del 60% de la producción total de este segmento.

Con independencia de las certificaciones comunitarias, existen en España otras entidades públicas o privadas, cuyo objetivo es igualmente controlar la calidad y autenticidad del producto así como el de preservar y difundir la esencia de la tradición quesera española dentro y fuera de nuestras fronteras.

A pesar de la limitada representación dentro del sector, la industria quesera tradicional está mostrando en los últimos años una clara tendencia expansiva que se refleja no solo en el incremento de la producción, sino también en el desarrollo de una política comercial más abierta, tanto a nivel nacional como internacional, con el objeto de situar su producto artesanal en nichos de mercado orientados hacia segmentos de alta calidad y especialización.

3 DISTRIBUCION DE CONSUMO

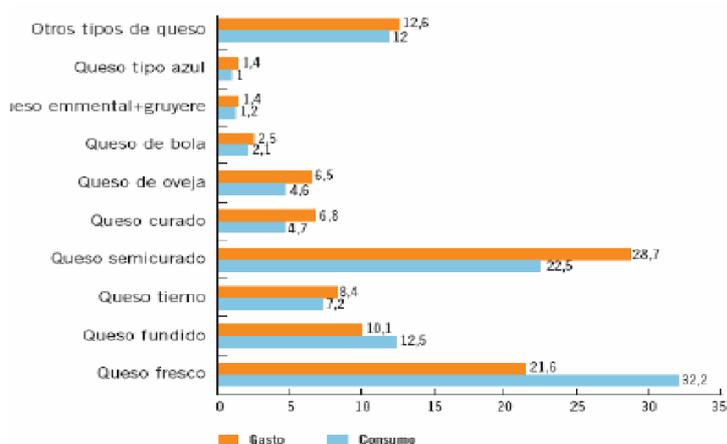
En España el consumo medio de queso por persona es de 7,5 kg por persona y año, en los que se incluye el consumo de queso curado y semicurado que equivale a 2,9 kg por persona y año. La mayor parte del consumo (85%) se da en los hogares siendo el resto en restauración e instituciones.

Las comunidades más consumidoras de queso son Canarias, Baleares y Asturias mientras que los menos consumidores son Navarra, Castilla - La Mancha y País Vasco. A continuación se presenta en porcentajes la evolución del consumo de diferentes tipos de queso en España durante el periodo 2000-2008:

Tabla 9: Evolución de consumo de queso en España.

	1998	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Curado y semi	35,50%	38,20%	40,60%	39,10%	35,60%	35,60%	33,40%	34,10%	35,60%
Fresco	27,40%	27,80%	29,80%	30,00%	30,60%	31,10%	33,00%	33,10%	32,20%
Otros quesos	36,50%	16,60%	16%	18,40%	22,00%	21,80%	21,70%	20,60%	19,70%
Fundidos	-	17,40%	13,60%	12,50%	11,80%	11,50%	11,90%	12,20%	12,50%
Consumo total	245960	266.950	295.311	260.300	265.758	272.140	270.650	279.063	289.798

De una manera más detallada se ofrecen los datos del gasto y consumo de los distintos tipos de queso en España durante el año 2008:



Los mayores recuentos de consumo de queso se registran en las grandes ciudades, principalmente en aquellas con censos entre 100.000 y 500.000 habitantes, y se reducen de manera considerable en los pequeños núcleos de población.

En cuanto a comercialización del queso los supermercados aparecen como el principal lugar de compra con el 56,8% del total. Le siguen las grandes superficies con

un 20,8%, las tiendas tradicionales, 15,7%, y en último lugar quedan las tiendas especializadas, los propios fabricantes y los mercados ambulantes semanales con un porcentaje equivalente al 6,6%.

La razón principal que hace que los consumidores identifiquen a los supermercados como los lugares preferidos para la compra de quesos es la posibilidad de conjugar de forma adecuada la comodidad, la variedad y la proximidad.

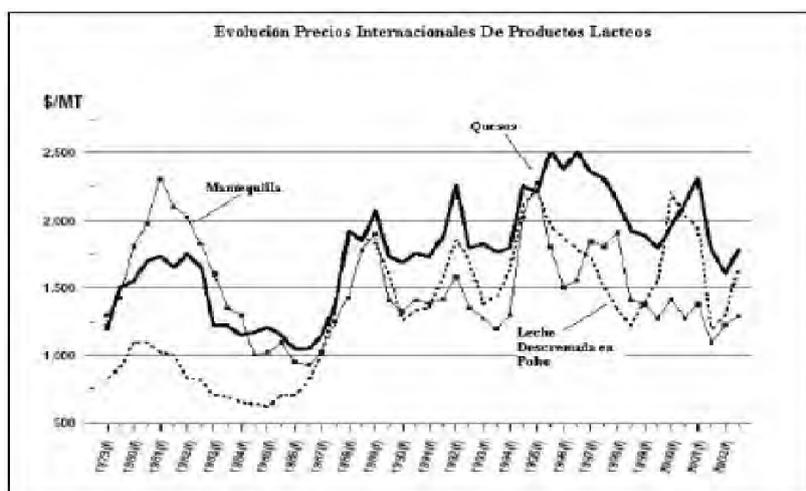
De hecho, la opinión de los consumidores indica que en los supermercados es posible combinar los aspectos propios de las tiendas tradicionales con una variedad de oferta mucho más grande.

4 PRECIOS MEDIOS DE VENTA

Los precios actuales de queso de la Unión Europea, en comparación a los años anteriores, son bajos y los productores han debido buscar mercados alternativos para sus productos.

Aún con una reactivación de las exportaciones, la Unión Europea podría encontrar dificultades para competir con Oceanía, pues ésta podría rebajar los precios de la Unión Europea fácilmente, especialmente en los mercados asiáticos. Así, parece poco probable que los precios internacionales de quesos presenten mayores cambios.

Debe considerarse que en los últimos 5 años el precio internacional de los quesos ha disminuido en un 5 %.



5 PRODUCTO A ELABORAR

Se realizarán quesos frescos de 1.5 Kg cada pieza.

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

Los curados tendrán un formato de 2,934 Kg y se realizarán dos tipos. Unos con mezcla de vaca-oveja (35-65%) y los otros realizados únicamente con leche de oveja.

También se realizarán cuñas de 0.250 kg de dimensiones 100 mm de largo, 62.5 mm de altura y 84 mm de anchura.

Solamente se realizarán cuñas provenientes del 20 % del número total de piezas elaboradas del queso de mezcla.

Se presentarán envasadas al vacío y con la corteza pintada en negro, el pH será de 4,9-5,4 y su aw de 0,8. El almacenamiento de este queso curado debe realizarse a una temperatura de 2-8° C, siendo su vida útil de 6 – 8 meses.

Se venderá en grandes superficies y pequeñas tiendas de alimentación distribuyendo el producto inicialmente por Castilla y León y comunidades limítrofes para ir expandiendo el círculo de ventas conforme se amplíen éstas y el producto se vaya haciendo más conocido.

MEMORIA

Anejo 3: Descripción y Evaluación de Alternativas

INDICE ANEJO 3: DESCRIPCION Y EVALUACION DE ALTERNATIVAS

1 INTRODUCCIÓN.....	3
2 METODOLOGÍA.....	3
3 PROGRAMA PRODUCTIVO.....	4
3.1 Alternativas generadas.....	4
3.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos.....	5
3.2.1 Criterios.....	5
3.2.2 Ponderación de criterios.....	6
3.2.3 Justificación de eliminación de alternativas.....	6
3.2.4 Asignación de valores a las alternativas.....	6
3.2.5 Determinación de la función criterio.....	7
3.2.6 Alternativas seleccionadas.....	7
3.3 Tecnología productiva.....	7
3.3.1 Alternativas generadas.....	8
3.3.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos.....	8
3.3.2.1 Criterios.....	8
3.3.2.2 Ponderación de criterios.....	8
3.3.2.3 Asignación de valores a las alternativas.....	9
3.3.2.4 Criterios. Determinación de la función criterio.....	10
3.3.2.5 Alternativa seleccionada.....	10
4 MAQUINARIA.....	10
4.1 Cuba quesera.....	10
4.1.1 Alternativas generadas.....	10
4.1.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos.....	11
4.1.2.1 Criterios.....	11
4.1.3 Ponderación de criterios.....	12
4.1.3.1 Asignación de valores a las alternativas.....	12
4.1.3.1.1 Justificación:.....	12
4.1.3.1.2 Determinación de la función criterio.....	13
4.1.3.1.3 Alternativa seleccionada.....	13
4.2 Prensa.....	13
4.2.1 Alternativas generadas.....	13
4.2.1.1 Prensas verticales con moldes micro-perforados.....	13
4.2.1.2 Prensas verticales con paños.....	14
4.2.1.3 Prensas horizontales de pistones con moldes micro-perforados (neumáticas).....	14
4.2.1.4 Prensas de pistones con paños (neumáticas).....	14
4.2.1.5 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos.....	14
4.2.1.5.1 Criterios.....	14
4.2.1.5.2 Ponderación de criterios.....	15
4.2.1.5.3 Asignación de valores a las alternativas.....	15
4.3 Depósitos.....	16
4.3.1 Depósitos acero inoxidable (sin camisa).....	16
4.3.2 Depósitos de Hierro.....	16
4.3.3 Depósitos de P.R.F.V. (poliéster reforzado con fibra de vidrio).....	17
4.3.4 Depósitos acero inoxidable(con camisa):.....	17
4.4 Pasteurizador.....	17
4.4.1 Pasteurizado de olla.....	17
4.4.2 Intercambiador multitubular:.....	17
4.4.3 Intercambiador de calor de placas.....	18

4.4.4 Pasteurizador de superficie rascada.....	18
5 MATERIALES CONSTRUCTIVOS.....	19
5.1 Estructura resistente.....	19
5.1.1 Alternativas generadas.....	19
5.1.1.1 Acero.....	19
5.1.1.2 Hormigón armado in situ.....	19
5.1.1.3 Hormigón prefabricado.....	20
5.1.1.4 Madera.....	20
5.1.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos.....	20
5.1.2.1 Criterios.....	20
5.1.2.2 Ponderación de criterios.....	21
5.1.2.3 Asignación de valores a las alternativas.....	21
5.1.2.4 Determinación de la función criterio.....	22
5.1.2.5 Alternativa seleccionada.....	22
6 RESUMEN DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS.....	22
6.1 Plan productivo:.....	23
6.2 Tecnología productiva:.....	23
6.3 Maquinaria:.....	23
6.4 Materiales constructivos:.....	23

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: ponderación de criterios.....	6
Tabla 2: Asignación valores de valores a las alternativas.....	7
Tabla 3: Función criterio la función criterio.....	8
Tabla 4: Ponderación de criterios.....	9
Tabla 5: Asignación valores Tabla 5: Asignación de valores a las alternativas.....	10
Tabla 6: Determinación función criterio Tab6: Determinación de la función criterio.....	10
Tabla 7: Ponderación de criterios.....	12
Tabla 8: Asignación valores Tabla 8: Asignación de valores a las alternativas.....	13
Tabla 9: Determinación función criterio Tabla 9: Determinación de la función criterio.....	13
Tabla 10: Ponderación de criterios.....	15
Tabla 11: Asignación valores criterios.....	16
Tabla 12: Determinación función criterio Determinación de la función criterio.....	17
Tabla 13: Ponderación de criterios.....	21
Tabla 14: Asignación valores 14: Asignación de valores a las alternativas.....	22
Tabla 15: Determinación función criterio 5: Determinación de la función criterio.....	23

1 INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene por objeto principal definir el programa productivo de la fábrica de quesos, la maquinaria que permitirá el desarrollo del mismo y la estructura portante que configurará la envolvente del edificio que lo albergará.

Para ello se emplearán las siguientes herramientas:

- Definición de las posibles alternativas.
- Análisis multicriterio sobre las posibles alternativas.

2 METODOLOGÍA.

Las alternativas seleccionadas se enfrentan a un conjunto de criterios o atributos, lo cual se define como análisis multicriterio. Así, al comparar las distintas alternativas generadas, enfrentándolas a múltiples criterios, se seleccionará la mejor de ellas para resolver cada uno de los problemas que se plantean.

En éste proceso de toma de decisiones la racionalidad es limitada, puesto que a veces no es factible establecer todas y cada una de las alternativas posibles.

Se definen los criterios como las medidas que se utilizan para la comparación de las alternativas dadas a un proyecto. Estos criterios pueden ser objetivos (cuantificables) o subjetivos (no cuantificables). Además, se deben ponderar los distintos criterios, ya que todos ellos no presentan la misma relevancia.

Se define la función de criterio como:

$$F_C = \sum V_{A_i C_i} \cdot P_{C_i}$$

$$0 \leq V_{A_i C_i} \leq 1$$

$$\sum V_{A_i C_i} = 1$$

$V_{A_i C_i}$: Valoración asignada a la alternativa A_i con respecto al criterio C_i . Restricciones:

P_{C_i} : Valor de la ponderación asignada a cada criterio C_i . Restricción:

$$0 \leq P_{C_i} \leq 1$$

De acuerdo con éstas premisas se calcula la función criterio para cada una de las alternativas generadas. Para la alternativa A_i será:

$$F_{CA_i} = \sum (V_{A_i C_1} \cdot P_{C_1} + V_{A_i C_2} \cdot P_{C_2} + \dots + V_{A_i C_n} \cdot P_{C_n})$$

Una vez valoradas todas las alternativas, se comparan las diversas funciones de criterio y se elige aquella cuyo valor sea máximo.

3 PROGRAMA PRODUCTIVO.

3.1 ALTERNATIVAS GENERADAS.

La alternativa a desarrollar deberá estar orientada al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Obtener un producto de máxima calidad para competir en el mercado.
- Obtener la máxima rentabilidad, dentro de la legislación vigente.
- Minimizar los riesgos.
- Dotar a la fábrica de la tecnología más avanzada.
- Mejorar el sistema de comercialización, introduciendo al producto obtenido en el mercado internacional de quesos.
- Aumentar la producción de queso de la zona.
- Elevar el nivel de vida y riqueza de la zona, favoreciendo el desarrollo y la intensificación de las actividades.
- Adaptar la producción a la demanda actual.

Las alternativas generadas son los distintos tipos de quesos que pueden ser elaborados en la fábrica:

A.1. Quesos frescos - poca curación (hasta 3 meses):

- A.1.1. Quesos frescos mezcla vaca-oveja .
- A.1.2. Quesos frescos oveja.
- A.1.3. Quesos frescos vaca.

A.2. Quesos fabricación tradicional:

- A.2.1. Quesos fabricación leche cruda de vaca.
- A.2.2. Quesos fabricación leche cruda mezcla vaca-oveja (90 - 10).
- A.2.3. Quesos fabricación leche cruda vaca-oveja (80 - 20).

A.2.4. Quesos fabricación leche cruda mezcla vaca-oveja (70 - 30).

A.2.5. Quesos con mohos.

A.2.6. Quesos fabricación leche cruda oveja.

A.3. Quesos curados:

A.3.1. Quesos leche pasteurizada mezcla oveja-vaca (90 - 10).

A.3.2. Quesos leche pasteurizada mezcla oveja-vaca (65 - 35).

A.3.3. Quesos leche pasteurizada oveja

3.2 CRITERIOS, VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS Y PONDERACIÓN DE LOS MISMOS.

3.2.1 Criterios.

Criterio 1. Coste de la instalación.

Éste criterio se refiere a la inversión inicial a desembolsar para poder llevar a cabo el proyecto. Dicha inversión será distinta según el tipo de producto a elaborar, dado que desarrollar una u otra alternativa supone ciertas diferencias en el método de elaboración, en la maquinaria implicada en el proceso, en el valor de los inmovilizados, según se venda antes del primer mes o se mantenga en cámara para quesos semi-curados y quesos curados; y en la superficie ocupada.

Criterio 2. Consumo o mercado.

La rentabilidad del proyecto variará en función de la demanda existente en el mercado, fundamentalmente, por lo que deberá adaptarse a las tendencias actuales de consumo.

Criterio 3. Precio del queso.

Éste criterio adquiere una gran importancia, debido a las grandes diferencias existentes entre los precios de los distintos quesos del mercado.

Básicamente, el precio del queso está ligado a la calidad del mismo y de la calidad de la leche.

Criterio 4. Precio de la leche.

La relevancia de éste criterio reside en la diferencia de precio existente entre la leche de vaca y de la leche de oveja.

3.2.2 Ponderación de criterios.

Tabla 1: ponderación de criterios

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1	0,7	La inversión inicial es un factor determinante de la rentabilidad del proyecto.
2	0,9	Es primordial adaptarse a la demanda del mercado.
3	0,8	Es uno de los criterios que determinan la rentabilidad del proyecto, debido a la gran diferencia existente entre los precios.
4	0,7	Existen diferencias entre los precios de la leche de vaca oveja.

3.2.3 Justificación de eliminación de alternativas.

A.2. Quesos Tradicionales. La gama de quesos que se caracteriza por su elaboración mediante la aplicación de los sistemas tradicionales de la zona, por lo que, al no aplicar los últimos avances en procesos y tecnologías queseras más avanzadas, los quesos obtenidos no alcanzarán la calidad propuesta como uno de los principales objetivos en el apartado 3.1.

3.2.4 Asignación de valores a las alternativas.

Tabla 2: Asignación valores

	Ponderación	A.1.1.	A.1.2.	A.1.3.	A.3.1	A.3.2.	A.3.3.
Criterio 1	0,7	0,20	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12
Criterio 2	0,9	0,15	0,10	0,30	0,20	0,2	0,25
Criterio 3	0,8	0,08	0,09	0,16	0,20	0,25	0,3
Criterio 4	0,7	0,24	0,12	0,16	0,16	0,16	0,16

Justificación:

Criterio 1. La elaboración de quesos semi-curados y los quesos curados implica mantener un valor de inmovilizado que podría estar generando dinero y, que es tanto mayor, cuanto mayor es el tiempo que el queso requiere para su completa elaboración. Los quesos semi-curados y los quesos curados requieren mayor número de cámaras, encareciendo el proyecto.

Criterio 2. Como se puede apreciar en el estudio de mercado desarrollado en el anejo 2, la comercialización de los quesos curados alcanza las cotas más altas en el caso del queso mezcla de oveja - vaca , tanto en el comercio interior como en el exterior, siendo el consumo de mezcla oveja (65 %) - vaca (35 %) el más importante y observándose cierta tendencia al consumo de quesos que han pasado por un proceso de curado en cámaras.

Criterio 3. El precio del queso de oveja casi duplica el precio del queso de vaca. El precio del queso aumenta conforme lo hacen los meses de curado y maduración en cámaras.

Criterio 4. Atendiendo a los datos presentados en el anejo 2 sobre los precios de la leche por campañas, se puede observar que el precio de la leche de oveja ha sido superior al de vaca.

3.2.5 Determinación de la función criterio.

Tabla 3: Función criterio

	Ponderación	A.1.1.	A.1.2.	A.1.3.	A.3.1	A.3.2.	A.3.3.
Criterio 1	0,7	0,20	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12
Criterio 2	0,9	0,15	0,10	0,30	0,20	0,2	0,25
Criterio 3	0,8	0,08	0,09	0,16	0,20	0,25	0,3
Criterio 4	0,7	0,24	0,12	0,16	0,16	0,16	0,16
Función criterio		0,507	0,386	0,636	0,564	0,59	0,66

3.2.6 Alternativas seleccionadas.

En cuanto al programa productivo, entre las alternativas generadas seleccionamos las tres que obtienen mayor función de criterio, debido a que de éste modo tenemos varias opciones de producción y una mayor diversificación y posibilidad de comercialización de nuestros productos.

Las alternativas seleccionadas son:

A.1.3. Queso frescos vaca.

A.3.2. Queso leche pasteurizada mezcla oveja-vaca (65 - 35).

A.3.3 Queso leche pasteurizada oveja.

3.3 Tecnología productiva.

3.3.1 ALTERNATIVAS GENERADAS.

Las alternativas generadas en las tecnologías de fabricación son las siguientes:

- A.1. Proceso automático.
- A.2. Proceso semiautomático.
- A.3. Proceso manual.

3.3.2 CRITERIOS, VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS Y PONDERACIÓN DE LOS MISMOS.

3.3.2.1 Criterios.

Criterio 1. Coste de la instalación.

Éste criterio comprende, fundamentalmente, la inversión inicial a realizar, que será distinta en función de la maquinaria empleada. La maquinaria quesera es cara y supone un elevado desembolso, por lo que se debe tender a la obtención de quesos de calidad que sean compatibles con la recuperación de la inversión realizada.

Criterio 2. Coste del proceso.

Éste criterio engloba los costes generados en la elaboración del queso, como son la mano de obra, el grado de especialización de ésta, los costes de mantenimiento de la maquinaria, etc.

Criterio 3. Calidad del producto final.

Puesto que la calidad del queso es uno de los principales objetivos a alcanzar, será un factor determinante en la elección de un proceso u otro.

Criterio 4. Seguridad.

Éste criterio se refiere tanto a la seguridad de los trabajadores en la fábrica, como a la del consumidor, en cuanto a la prevención de posibles alteraciones del producto final.

Criterio 5. Mano de obra generada.

Con éste criterio nos referimos exclusivamente al beneficio generado en la sociedad, sin olvidar el punto de vista empresarial por el cual es interesante la creación de empleo para recibir ayudas y subvenciones por parte de las distintas Administraciones.

3.3.2.2 Ponderación de criterios.

Tabla 4: Ponderación de criterios

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1	0,8	La inversión inicial es un factor determinante de la rentabilidad del proyecto.
2	0,8	Es importante tener en cuenta que, en función del proceso, los gastos de elaboración serán distintos y determinarán la rentabilidad de la empresa.
3	0,9	Es fundamental seguir un proceso que lleve a la obtención de un producto final de gran calidad.
4	0,9	Es imprescindible que las condiciones de seguridad para los operarios sean óptimas y que el riesgo de alteración del producto sea mínimo.
5	0,7	Es muy importante tanto la generación de empleo como el aprovechamiento de posibles subvenciones y ayudas.

3.3.2.3 Asignación de valores a las alternativas.

Tabla 5: Asignación valores

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.
Criterio 1	0,8	0,15	0,30	0,55
Criterio 2	0,8	0,50	0,35	0,15
Criterio 3	0,9	0,45	0,35	0,20
Criterio 4	0,9	0,45	0,35	0,20
Criterio 5	0,7	0,05	0,40	0,55

Justificación:

Criterio 1. El proceso automático requiere mayor inversión que el proceso manual.

Criterio 2. El coste de proceso viene determinado fundamentalmente por los gastos de mano de obra, que son superiores conforme disminuye la automatización del proceso.

Criterio 3. Según se automatiza el proceso, aumenta la calidad del producto final, ya que se evitan en cierta medida los errores humanos.

Criterio 4. Un proceso más automatizado implica menores riesgos tanto para el trabajador como para el producto.

Criterio 5. Los procesos muy automatizados requieren menor cantidad de mano de obra y, por consiguiente, no generan subvenciones y ayudas.

3.3.2.4 Criterios. Determinación de la función criterio.

Tabla 6: Determinación función criterio

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.
Criterio 1	0,8	0,15	0,30	0,55
Criterio 2	0,8	0,50	0,35	0,15
Criterio 3	0,9	0,45	0,35	0,20
Criterio 4	0,9	0,45	0,35	0,20
Criterio 5	0,7	0,05	0,40	0,55
Función criterio		1,365	1,43	1,305

3.3.2.5 Alternativa seleccionada.

La alternativa seleccionada es: A.2. Proceso semiautomático.

La elaboración de quesos de calidad conlleva el empleo tanto de mano de obra especializada como tecnología puntera, por lo que en ciertos momentos el proceso podrá considerarse manual, mientras que en otros podrá ser considerado automático.

4 MAQUINARIA.

4.1 CUBA QUESERA.

Según la forma en que trabaje la cuba, la calidad de la cuajada será diferente.

4.1.1 Alternativas generadas.

A.1. Cuba holandesa.

Son cubas en las que el sistema de corte y agitación están dentro de la carcasa. Proporcionan capacidades adecuadas de trabajo y no requieren excesiva mano de obra.

El trabajo en cuba es homogéneo.

A.2. Cuba abierta tradicional.

El trabajo en cuba de estas cubas no es homogéneo. Proporcionan quesos de mediana de calidad, ya que las contaminaciones cruzadas son frecuentes. Su capacidad no es muy grande y requieren mucha mano de obra.

A.3. Ultra-filtración .

Suponen la máxima mecanización del proceso y un mínimo requerimiento de mano de obra. Presentan un alto coste de instalación y mantenimiento. Muy empleadas en quesos frescos, no así en quesos curados.

4.1.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos.

4.1.2.1 Criterios.

Se consideran los siguientes criterios de valoración para la selección de la alternativa más adecuada:

Criterio 1. Automatización.

La automatización disminuye los costes derivados de la mano de obra y simplifica el proceso.

Criterio 2. Calidad de la cuajada.

El método de corte de la cuajada repercute en todo el proceso quesero.

Criterio 3. Capacidad.

La capacidad disminuye el tiempo empleado en el proceso.

Criterio 4. Inversión necesaria.

La inversión influye sobre los costes iniciales, así como los producidos por su mantenimiento.

Criterio 5. Rapidez de procesado.

El tiempo requerido para el procesado de la leche influye en el tiempo de comercialización del producto y, por lo tanto, en la obtención de beneficios.

4.1.3 Ponderación de criterios.

Tabla 7: Ponderación de criterios

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1	0,7	La automatización permite el ahorro de mano de obra y facilita el proceso.
2	1,0	La calidad es siempre el criterio más importante.
3	0,5	El objetivo de éste criterio es minimizar tiempos.
4	0,8	La inversión influye de forma decisiva sobre los costes.
5	0,5	La rapidez es un criterio de menor importancia que los anteriores. El objetivo es minimizar tiempos.

4.1.3.1 Asignación de valores a las alternativas.

Tabla 8: Asignación valores

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.
Criterio 1	0,7	0,10	0,20	0,70
Criterio 2	1,0	0,70	0,20	0,10
Criterio 3	0,5	0,20	0,30	0,50
Criterio 4	0,8	0,70	0,20	0,10
Criterio 5	0,5	0,20	0,30	0,50

4.1.3.1.1 JUSTIFICACIÓN:

Criterio 1. La ultrafiltración supone la máxima mecanización del proceso. Dentro de la cubas clásicas, son mejores las que tienen accionamiento con variador de frecuencia.

Criterio 2. Las cubas holandesas al producirse el corte y agitación mas homogéneo producen quesos de mayor calidad.

Criterio 3. La ultrafiltración permite mayores capacidades.

Criterio 4. La ultrafiltración es la tecnología mas costosa tanto en la adquisición como en su mantenimiento.

Criterio 5. En la cubas tradicionales, el proceso de corte y agitado se produce lentamente a fin de evitar perdidas de finos. En la ultrafiltración no es necesario estas fases.

4.1.3.1.2 DETERMINACIÓN DE LA FUNCIÓN CRITERIO.

Tabla 9: Determinación función criterio

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.
Criterio 1	0,7	0,10	0,20	0,70
Criterio 2	1,0	0,70	0,20	0,10
Criterio 3	0,5	0,20	0,30	0,50
Criterio 4	0,8	0,70	0,20	0,10
Criterio 5	0,5	0,20	0,30	0,50
Función criterio		1,53	0,80	1,17

4.1.3.1.3 ALTERNATIVA SELECCIONADA.

La alternativa seleccionada es: A.1. Cubas holandesas.

4.2 PRENSA.

4.2.1 Alternativas generadas.

4.2.1.1 PRENSAS VERTICALES CON MOLDES MICRO-PERFORADOS.

Su funcionamiento se basa en efectuar presiones en sentido vertical descendente. El suero se elimina por los agujeros del molde. La presión ejercida en los quesos de abajo es superior a la ejercida en los quesos superiores (no es homogénea).

4.2.1.2 PRENSAS VERTICALES CON PAÑOS.

El funcionamiento es igual al anterior pero se realizan con moldes convencionales y con paños tradicionales. Requieren mas manos de obra que con moldes micro-perforados.

4.2.1.3 PRENSAS HORIZONTALES DE PISTONES CON MOLDES MICRO-PERFORADOS (NEUMÁTICAS).

Las prensas horizontales trabajan por acercamiento de un pistón neumático móvil. Tanto la carga como el vaciado se realizan fácilmente. La presión es uniforme en todos los quesos.

4.2.1.4 PRENSAS DE PISTONES CON PAÑOS (NEUMÁTICAS).

El funcionamiento es igual al anterior pero se realizan con moldes convencionales y con paños tradicionales. Requieren mas manos de obra que con moldes micro-perforados.

4.2.1.5 CRITERIOS, VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS Y PONDERACIÓN DE LOS MISMOS.

4.2.1.5.1 CRITERIOS.

Se consideran los siguientes criterios de valoración para la selección de la alternativa más adecuada:

Criterio 1. Calidad del queso.

Puesto que la calidad del queso es uno de los principales objetivos a alcanzar, será un factor determinante en la elección del tipo de prensa.

Criterio 2. Finos formados.

El empleo de un tipo de prensado u otro conlleva una mayor o menor formación de finos. A mayor cantidad de finos formados, menor cantidad de queso y mayor riesgo de oxidaciones, siendo necesaria la utilización de prensas que no favorezcan la formación de finos.

Criterio 3. Necesidades de energía.

Cada prensa tiene unas necesidades de presión determinadas, lo que se traduce en distintas necesidades energéticas, que determinarán los costes del proceso.

Criterio 4. Rendimiento.

Éste criterio se refiere al porcentaje de suero lácteo extraído y al porcentaje de finos perdidos en el suero. Es conveniente alcanzar altos rendimientos con poca pérdida de caseína en los finos.

Criterio 5. Coste de la instalación.

Éste criterio se refiere a la inversión inicial a desembolsar para poder llevar a cabo el proyecto y que será distinta dependiendo del tipo de prensa que se instale.

4.2.1.5.2 PONDERACIÓN DE CRITERIOS.

Tabla 10: Ponderación de criterios

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1	0,9	Es imprescindible conseguir un queso gran calidad puesto que de éste modo tendrá mayores posibilidades de competir en el mercado.
2	0,8	Es fundamental minimizar la pérdida de finos.
3	0,7	Es importante reducir los costes del proceso, con objeto de mejorar la rentabilidad del proyecto.
4	0,8	Es fundamental conseguir un alto rendimiento
5	0,7	Es importante reducir los costes de la inversión para mejorar la rentabilidad del proyecto.

4.2.1.5.3 ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS.

Tabla 11: Asignación valores

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.	A.4.
Criterio 1	0,9	0,30	0,10	0,30	0,30
Criterio 2	0,8	0,25	0,15	0,30	0,30
Criterio 3	0,7	0,10	0,20	0,35	0,35
Criterio 4	0,8	0,20	0,25	0,30	0,25
Criterio 5	0,7	0,30	0,30	0,25	0,15

4.2.1.5.2.1 JUSTIFICACIÓN:

Criterio 1. En las cubas verticales se produce una presión no homogénea de la cuajada, lo cual va en detrimento de la calidad.

Criterio 2. Los moldes micro-perforados proporcionan mayor cantidad de finos que con paños, como consecuencia de una pérdida mayor debido a la abertura de los agujeros.

Criterio 3. Las prensas verticales requieren altas presiones. Las prensas horizontales requieren presiones más bajas. Las prensas trabajan con bajas presiones, con un incremento proporcional, asegurando una mejor prensado de la cuajada.

Criterio 4. Los mejores rendimientos se consiguen con la prensa horizontal, presentando rendimientos superiores a las prensas verticales.

Criterio 5. Las prensas más económicas son las verticales, mientras que las horizontales son más caras.

4.2.1.5.2 DETERMINACIÓN DE LA FUNCIÓN CRITERIO.

Tabla 12: Determinación función criterio

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.	A.4.
Criterio 1	0,9	0,30	0,10	0,30	0,30
Criterio 2	0,8	0,25	0,15	0,30	0,30
Criterio 3	0,7	0,10	0,20	0,35	0,35
Criterio 4	0,8	0,20	0,25	0,30	0,25
Criterio 5	0,7	0,30	0,30	0,25	0,15
Función criterio		0,91	0,76	1,17	1,06

4.2.1.5.3. ALTERNATIVA SELECCIONADA.

La alternativa seleccionada es A.3. Prensas neumáticas horizontal con moldes micro-perforados.

4.3 DEPÓSITOS.

Existen varias alternativas en cuanto a los materiales de construcción de los depósitos:

4.3.1 Depósitos acero inoxidable (sin camisa)

Aunque son económicos, el calentamiento producido sobre todo en los meses más cálidos, así como con depósitos con poca leche provoca una acidificación de la leche indeseable. Así, ésta alternativa queda descartada.

4.3.2 Depósitos de Hierro.

No son recomendables, puesto que su oxidación transfiere compuestos férricos al queso, lo cual hace necesario el descarte de ésta alternativa.

4.3.3 Depósitos de P.R.F.V. (poliéster reforzado con fibra de vidrio).

Son económicos, con buena resistencia, elasticidad, escaso peso y atérmicos, pero pueden ceder a la leche sabores indeseables, por lo que no se consideran adecuados para la elaboración de quesos de calidad.

4.3.4 Depósitos acero inoxidable(con camisa):

Son los depósitos más adecuados, presentando las siguientes ventajas:

- Existe en el mercado gran oferta de distintos volúmenes, siendo posible incluso encargarlos a medida de las necesidades de la fábrica de quesos.
- Soportan presión de inertizado.
- Permiten aislamiento.
- Refrigeración sencilla y eficaz, ya que, por su material y reducido espesor, presentan un buen coeficiente de intercambio térmico.
- Buena resistencia a bajas temperaturas.
- Sencilla limpieza y desinfección, incluso esterilización, gracias a su acabado.
- Inertes desde el punto de vista físico-químico, por lo que no confieren a la leche sabores ni olores extraños.

Por consiguiente, los depósitos a utilizar serán de acero inoxidable. Se emplearán dos tipos de acero inoxidable: AISI 304 y AISI 316.

4.4 PASTEURIZADOR

Para realizar la pasteurización de la leche que se elegirá entre las siguientes alternativas:

4.4.1 Pasteurizado de olla

Quedan descartados por estar prácticamente en desuso,(mala eficiencia energética así como su nula automatización). Ésta alternativa queda descartada, pues la elaboración de queso de calidad debe evitar las oxidaciones debidas al contacto con el aire.

4.4.2 Intercambiador multitubular:

Presenta las siguientes ventajas:

- Versatilidad, puesto que pueden utilizarse como equipo pasteurizador o equipo para el termizado de la leche.
- Permite aumentar el caudal simplemente incrementando la cantidad de vapor necesario.
- Bajo coste por unidad de superficie y por equipo.
- Simplicidad de mantenimiento.
- Alta resistencia mecánica.

No obstante, su utilización conlleva varios inconvenientes:

Su baja eficiencia con respecto al intercambiador de placas.

4.4.3 Intercambiador de calor de placas.

Es una modificación del pasteurizador anterior, con el objetivo de paliar las desventajas que ofrece éste (eficiencia energética):

- Elimina la posibilidad de contaminación y oxidación.
- Reducción del tiempo de intercambio de calor.
- Sección de recuperación.

En cambio, presenta los siguientes inconvenientes:

- Precio elevado.
- Posibilidad de intercambio de fluidos a través de las placas.
- Coste de mantenimiento superior.

4.4.4 Pasteurizador de superficie rascada.

Consta de dos partes: una estática, que es una cubeta que contiene vapor caliente; y una móvil, constituida por un tambor que gira respecto a su eje, en la que se calienta la leche.

Ésta alternativa queda descartada debido a lo siguiente:

- Alto consumo energético.
- Construcción compleja.
- Baja eficiencia térmica al necesitarse una sección similar de enfriamiento.
- Precio elevado.

Una vez analizadas las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas propuestas, se elige un pasteurizador de placas horizontales.

5 MATERIALES CONSTRUCTIVOS.

5.1 ESTRUCTURA RESISTENTE.

5.1.1 Alternativas generadas.

Para los materiales de construcción de la estructura resistente de los edificios se consideran cuatro alternativas, que son:

5.1.1.1 ACERO.

Caracterizado por poseer una elevada resistencia mecánica con secciones muy esbeltas, tanto a tracción como a compresión, permite crear estructuras ligeras salvando grandes luces, no interfiriendo de manera significativa en el espacio interior de la edificación.

Las grandes ventajas del acero como material estructural son la posibilidad de reutilización que ofrece y su elevada rapidez en el montaje. Por el contrario se deteriora fácilmente en ambientes agresivos, debido a su sensibilidad a la corrosión, y presenta un elevado coeficiente de dilatación y una escasa resistencia al fuego.

El empleo del acero permite soluciones constructivas muy diversas: Pórticos rígidos o articulados, pilares con cerchas, pilares con vigas en celosía, etc.

Se puede trabajar en talleres especializados para conformar soluciones constructivas que se montarán en obra de forma relativamente sencilla. Esto permite un alto nivel de control de ejecución, así como la posibilidad de realizar tratamientos especiales para aumentar su vida útil.

5.1.1.2 HORMIGÓN ARMADO IN SITU.

El hormigón se caracteriza por una elevada resistencia a la compresión y una baja resistencia a tracción. Esta baja resistencia a tracción es compensada por el acero de las armaduras.

Las principales características de las estructuras resistentes de hormigón armado son:

- Aúnan resistencia mecánica y resistencia química frente a acciones agresivas del ambiente.
- Elevada vida útil.
- No requieren mantenimiento.
- Resistencia al fuego superior a la del acero estructural.

En general, estas estructuras son más pesadas y permiten salvar menores luces que las de acero; sin embargo, son más resistentes a ambientes corrosivos.

En concreto, el hormigón armado in situ requiere mayores tiempos de ejecución y origina mayores costes en cuanto a su ejecución en obra que el acero estructural.

5.1.1.3 HORMIGÓN PREFABRICADO.

Los elementos prefabricados tienen unos elevados controles de ejecución y, aunque su precio unitario es superior al del hormigón armado in situ, permiten una rapidez de montaje similar o incluso superior a la que se consigue con el acero.

5.1.1.4 MADERA.

Es ligera, fácil de trabajar y posee un elevado poder aislante, pero presenta el inconveniente de ser sensible a las agresiones del medio, permite luces pequeñas, y puede ser reservorio de microorganismos que pueden afectar al producto.

Se desaconseja, desde el punto de vista higiénico, su empleo en industrias agroalimentarias, aun aplicando tratamientos que eviten que pueda ser fuente de contaminación.

5.1.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos.

5.1.2.1 CRITERIOS.

Se consideran los siguientes criterios de valoración:

Criterio 1. Inversión inicial.

La estructura es una de las partidas más importantes dentro del presupuesto de un proyecto, influyendo de forma decisiva sobre la rentabilidad del mismo, así como en los costes iniciales y los costes de mantenimiento de la estructura.

Criterio 2. Vida útil.

La vida útil de la estructura resistente de los edificios condiciona la vida útil de los edificios y, por consiguiente, la rentabilidad del proyecto.

Criterio 3. Capacidad de ampliación.

La posibilidad de ampliación de las instalaciones de una industria es un aspecto clave a considerar cuando se proyectan obras de éste tipo.

Criterio 4. Rapidez de ejecución.

La rapidez de ejecución de la estructura facilita la posterior ejecución de las siguientes tareas, permitiendo el cumplimiento de los plazos de obra.

Criterio 5. Condiciones higiénicas.

La higiene es un aspecto fundamental a tener en cuenta en toda industria agroalimentaria, puesto que constituye una de las directrices básicas para obtener un producto de calidad, que fue uno de los objetivos planteado al comienzo del presente anejo.

5.1.2.2 PONDERACIÓN DE CRITERIOS.

Tabla 13: Ponderación de criterios

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1	0,9	La inversión inicial es un factor de suma importancia en la rentabilidad del proyecto.
2	0,9	Puesto que la vida útil de la estructura condiciona la vida útil del edificio, de ésta dependerá la vida útil del proyecto y la rentabilidad de la inversión.
3	0,8	La capacidad de ampliación de la industria ofrece la posibilidad de ampliar la producción y, por consiguiente, la cifra de negocio.
4	0,7	El ritmo de ejecución de la estructura repercute de forma definitiva sobre los plazos de obra y sobre la puesta en marcha de la actividad productiva.
5	0,9	La higiene en la fábrica es primordial para ofrecer un producto de calidad y que cumpla con los requisitos sanitarios pertinentes.

5.1.2.3 ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS.

Tabla 14: Asignación valores

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.	A.4.
Criterio 1	0,9	0,30	0,28	0,26	0,16
Criterio 2	0,9	0,25	0,30	0,30	0,15
Criterio 3	0,8	0,30	0,22	0,22	0,26
Criterio 4	0,7	0,30	0,17	0,28	0,25
Criterio 5	0,9	0,30	0,30	0,30	0,10

Justificación:

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

Criterio 1. El coste de la inversión de las estructuras de madera es bastante superior al del resto de los materiales estructurales. No obstante, el coste unitario del hormigón prefabricado es superior al del hormigón armado in situ y al del acero.

Criterio 2. La vida útil del hormigón estructural es superior a la vida útil del acero y de la madera, respectivamente.

Criterio 3. La utilización del acero como material estructural no implica excesivos problemas de cara a futuras ampliaciones de la fábrica, al contrario que ocurre en el caso del hormigón.

Criterio 4. La rapidez de ejecución de los elementos estructurales es muy superior en el acero con respecto al resto de materiales, aunque con el hormigón prefabricado pueden conseguirse tiempos de ejecución similares.

Criterio 5. En cuanto a las condiciones higiénicas, no es aconsejable el empleo de madera en la construcción de industrias agroalimentarias, aunque se la apliquen tratamientos de protección. El resto de materiales descritos en éste epígrafe no presentan problemas desde el punto de vista higiénico.

5.1.2.4 DETERMINACIÓN DE LA FUNCIÓN CRITERIO.

Tabla 15: Determinación función criterio

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.	A.4.
Criterio 1	0,9	0,30	0,28	0,26	0,16
Criterio 2	0,9	0,25	0,30	0,30	0,15
Criterio 3	0,8	0,30	0,22	0,22	0,26
Criterio 4	0,7	0,30	0,17	0,28	0,25
Criterio 5	0,9	0,30	0,30	0,30	0,10
Función criterio		1,215	1,087	1,146	0,752

5.1.2.5 ALTERNATIVA SELECCIONADA.

Finalmente, tras la evaluación de las alternativas presentadas para los materiales constructivos de la estructura resistente, la alternativa seleccionada es la A.1. Acero.

6 RESUMEN DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS.

Las alternativas seleccionadas son las que, para cada uno de los casos propuestos, han obtenido el máximo valor de la función criterio; esto es:

6.1 PLAN PRODUCTIVO:

- Queso frescos vaca.
- Quesos leche pasterizada mezcla oveja-vaca (65 - 35).
- Quesos leche pasterizada oveja

6.2 TECNOLOGÍA PRODUCTIVA:

- Proceso semiautomático.

6.3 MAQUINARIA:

- Cubas quesera: cuba holandesa.
- Prensa: prensa neumática horizontal con moldes micro-perforados.
- Depósitos: acero inoxidable con camisas.
- Pasterizador: filtro de placas horizontal.

6.4 MATERIALES CONSTRUCTIVOS:

- Estructura resistente: acero.

MEMORIA

Anejo 4: Ingeniería del Proceso Productivo

INDICE ANEJO 4: INGENIERIA DEL PROCESO PRODUCTIVO

1 ESTUDIO DE MATERIAS PRIMAS Y ADITIVOS.....	3
1.1 NATURALEZA DE LAS MATERIAS PRIMAS A TRATAR.....	3
1.2 NATURALEZA DE LAS MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS.....	9
1.3 CONTROL DE CALIDAD Y ESTADO DE LAS MATERIAS PRIMAS.....	12
1.4 BALANCE DE MATERIAS PRIMAS Y ADITIVOS.....	15
1.5 RENDIMIENTO EN DE QUESO (KG).....	19
1.6 NECESIDADES DE CUAJO.....	21
1.7 NECESIDADES CLURURO CALCICO.....	22
1.8 NECESIDADES FERMENTOS LACTICOS.....	22
1.9 NECESIDADES DE SAL.....	22
1.10 NECESIDADES PIMARICINA.....	23
1.11 NECESIDADES MOLDES.....	23
1.12 NECESIDADES PINTURA PLASTICA.....	23
1.13 NECESIDADES DE CAJAS DE CARTON.....	23
1.14 NECESIDADES DE PALETS.....	23
1.15 NECESIDADES DE FILM.....	24
1.16 RESUMEN DE NECESIDADES.....	24
2 DESTINO, UTILIZACIÓN Y FORMA DE LOS SUBPRODUCTOS FINALES OBTENIDOS.....	24
3 DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DEL QUESO CURADO.....	25
4 DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DEL QUESO FRESCO.....	26
5DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	26
5.1 PROGRAMA PRODUCTIVO.....	26
5.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROCESO.....	28
5.2.1 Recepción de leche.....	28
5.2.2 Higienización.....	29
5.2.3 Termización.....	29
5.2.4 Almacenamiento isoterma.....	30
5.2.5 Pasteurización.....	30
5.2.6 Llenado de la cuba y adiciones.....	31
5.2.7 Coagulación.....	32
5.2.8 Corte y desuerado.....	33
5.2.9 Prensado previo.....	33
5.2.10 Prensado final.....	34
5.2.11 Desmoldado.....	34
5.2.12 Salado.....	34
5.2.13 Aplicación de pimaricina.....	35
5.2.14 Oreo.....	36
5.2.15 Maduración.....	36
5.2.16 Lavado, cepillado y pintado.....	37
5.2.17 Envasado, etiquetado y paletizado.....	37
5.2.18 Almacenamiento refrigerado.....	37
6 CONDICIONES TÉCNICO SANITARIAS DE LA INDUSTRIA.....	39
6.1 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	39
6.2 SEGURIDAD Y ASPECTOS SANITARIOS.....	39

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

6.3 HIGIENE Y SEGURIDAD PERSONAL.....	40
---------------------------------------	----

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Componentes mayoritarios.....	5
Tabla 2. constituyentes plásticos.....	5
Tabla 3. Propiedades fisico-químicas.....	7
Tabla 4. Criterios microbiológicos.....	14
Tabla 5. Rendimiento de los distintos quesos.....	16
Tabla 6. Leche de oveja y vaca recogida.....	17
Tabla 7. Recepción diaria y mensual.....	17
Tabla 8. Volumen medio de leche recogida y procesada l/día.....	18
Tabla 9. Litros de leche de cada especie recogida en cada mes.....	18
Tabla 10. Destino de la leche recogida.....	18
Tabla 11. Producción anual de queso.....	19
Tabla 12. Rendimiento en suero.....	19
Tabla 13. Producción anual de suero.....	20
Tabla 14. Producción anual de queso fresco.....	20
Tabla 15. Producción de queso de mezcla	20
Tabla 16. Producción anual de queso curado oveja.....	21
Tabla 17. Resumen necesidades de materias primas.....	24
Tabla 18. Resumen de tiempos.....	38

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Balance de materia.....	17
Ilustración 2: Diagrama de flujo de queso curado.....	25
Ilustración 3: Diagrama de flujo de queso fresco.....	26

1 ESTUDIO DE MATERIAS PRIMAS Y ADITIVOS

1.1 NATURALEZA DE LAS MATERIAS PRIMAS A TRATAR

Para la elaboración de queso se necesitarán las siguientes materias primas principales:

- Leche : La leche es una secreción nutritiva de color blanquecino, producida por las hembras de los mamíferos. Es un líquido de color blanco amarillento que ha adquirido gran importancia en la alimentación humana. Es la base de numerosos productos lácteos, como la mantequilla, el queso o el yogur.

Al hablar de leche se entiende única y exclusivamente la natural de vaca. En caso contrario, debe especificarse la procedencia: de cabra o de oveja, entre otras. La leche cruda no se destina de forma directa al consumo humano, sino que se somete a diferentes tratamientos térmicos a través de los cuales se obtienen las leches de consumo.

La leche es secretada en la glándula mamaria por células epiteliales que tapizan los alveolos acinis, conectadas por medio de canales (canales galactóforos) que permiten la conducción de la leche a la cisterna de la ubre.

La leche cruda se obtiene a través del ordeño, que debe llevarse a cabo siguiendo unas pautas para garantizar la salubridad del producto obtenido. El ordeño se ha de realizar sin interrupciones, lo más rápido posible y de forma completa. De esta manera se asegura que la leche contiene todos los nutrientes, ya que su composición varía desde el principio y hasta el final del ordeño. La leche cruda, aunque proceda de animales sanos y haya sido obtenida bajo condiciones adecuadas, es un producto más o menos contaminado, y supone un excelente vehículo de enfermedades como la brucelosis y la tuberculosis.

Hoy en día el ordeño se lleva a cabo en la mayoría de los casos de forma mecánica y automática, de modo que la leche se somete a refrigeración casi de forma inmediata, manteniéndose a una temperatura de unos 4°C. Toda la leche obtenida se recoge en un tanque de almacenamiento en el que el producto se mantiene a temperaturas de refrigeración. De los tanques pasa a los camiones cisterna, también refrigerados, a través de los cuales se transporta hasta la planta procesadora. Una vez en la central lechera, se trata para obtener leche de consumo o derivados lácteos.

El tipo de tratamiento que se le aplica depende del producto a elaborar. Sin embargo, antes de su procesado la leche siempre se somete a unos tratamientos

generales que tienen por objeto destruir los microorganismos patógenos y adecuar su composición a los tratamientos de elaboración a los que será sometida.

El primer tratamiento es la terminación, que consiste en aplicar una temperatura de 63-65°C durante unos 15 segundos. De esta forma se consigue ampliar la vida de almacenamiento sin limitar sus posteriores posibilidades de utilización.

A continuación, y debido a que la leche tiene unos contenidos de grasa variables, se la somete a normalización. Esta operación permite ajustar su contenido en grasas a unos valores concretos y, con ello, la obtención de leches de consumo y otros derivados lácteos con proporciones muy determinadas de grasa en función del uso estimado.

La composición de la leche determina su calidad nutritiva y varía en función de la raza, alimentación, edad, periodo de lactación, época del año y sistema de ordeño de la vaca, entre otros factores.

La composición es la siguiente:

Tabla 1. Componentes mayoritarios.

COMPONENTES MAYORITARIOS	% EN PESO
Materia seca	12,6
Materia grasa	3,75
Proteínas	1.6
Caseína (% de N total)	28
Lactosa	7
Cenizas	0,21

Tabla 2. constituyentes plásticos

CONSTITUYENTES PLÁSTICOS	g.Kg¹
Agua	870-875
Materia seca	125-130
Caseínas	26
Proteínas solubles	5-6
Nitrógeno no proteico	1.5-2
Materia grasa	35-45
Extracto seco desgrasado	85-90
Materia salina	8-9.5
Lactosa	48-50

Además de estos componentes mayoritarios, la leche también posee otros compuestos esenciales en proporción muy baja como son:

- Pigmentos: caroteno, riboflavina, xantofila
- Enzimas: lipasas, proteasas. reductasas, fosfatasas, catalasas...
- Vitaminas: liposolubles (D, E, K) e hidrosolubles (grupo B y C)
- Gases: oxígeno, nitrógeno, ácido carbónico, amoniaco, sulfhídrico..
- Sustancias diversas: cenizas, polvo, células, microorganismos.

- Proteínas de la leche: Las proteínas de la leche pueden dividirse en dos grupos principales: las caseínas, que se encuentran en estado coloidal, y las proteínas séricas, disueltas en el suero.

Las primeras son las más abundantes en la leche. Por la acción del cuajo o de ciertos ácidos la caseína precipita, propiedad que se aprovecha para la producción de quesos.

La caseína se encuentra en estado coloidal en forma de micelas. en las que se distinguen varios tipos de caseínas, principalmente α , β , κ .

Estos distintos tipos de caseínas se diferencian por su estructura y lo que es más importante para nosotros en su solubilidad.

Las distintas caseínas son importantes a la hora de la maduración del queso ya que aportan aromas propios de su estructura peptídica.

La κ caseína es la menos abundante y sin embargo es de suma importancia en las leches de quesería, ya que actúa como estabilizadora de la caseína α frente a la coagulación siendo de gran importancia durante la fase de cuajado.

El suero lácteo también contiene proteínas. Las más importantes son la lactoalbúmina y la lactoglobulina. Las proteínas séricas se hallan en disolución y en solución coloidal como las caseínas.

Las lactoglobulinas, por efecto del calor, se agregan y pueden reaccionar con la caseína κ prolongando el tiempo de cuajado y dando lugar a cuajadas más blandas que desueran más lentamente.

Las proteínas séricas no dan lugar a coágulos elásticos y retráctiles como la caseína por lo que tienden a retener mayor cantidad de agua. En la elaboración del queso las proteínas del suero son eliminadas en parte con el suero durante el corte de la cuajada. La proporción que no se elimina formará parte en el desarrollo del aroma y sabor.

- Sales minerales de la leche: Las más numerosas son el calcio, potasio, sodio y magnesio. El contenido total de sales en la leche no llega al 1% y las encontramos principalmente en dos formas, disueltas o formando compuestos de la caseína.

En quesería la más importante es el calcio ya que es primordial en el proceso de coagulación de la caseína debido a que el fosfato cálcico forma parte del complejo caseínico producido en la coagulación de la leche. Por ello la adición de cloruro cálcico favorece la coagulación de la caseína.

- Enzimas: Pueden ser propias de la leche, endógenas, o pueden tener su origen en microorganismos presentes en ella, exógenas.

Las principales enzimas exógenas son las proteasas y las lipasas. Éstas son beneficiosas para la maduración de los quesos pero también pueden generar alteraciones.

Como enzimas endógenas habría que citar, además de proteasas y lipasas, Lactoperoxidasa, Catalasa y Fosfatasa.

- Vitaminas: la leche contiene tanto vitaminas liposolubles como hidrosolubles. Las principales son A y D (liposolubles) y B y C (hidrosolubles). Durante la maduración de los quesos estas vitaminas se irán perdiendo progresivamente.

- Grasas: La grasa de la leche está compuesta principalmente por grasas neutras (triglicéridos) con algunos lipoides (fosfolípidos, carotenoides, tocoferoles, aldehidos...) que aunque aparecen en pequeña proporción tienen una gran importancia en la elaboración del queso ya que contribuyen a su aroma y su color. Podemos dividir los lípidos de la siguiente manera:

→ Lípidos simples: son principalmente triglicéridos entre los que destacan:

- Ácidos grasos saturados; mirístico, palmítico y esteárico
- Ácidos grasos de pequeño peso molecular.
- Ácidos grasos insaturados: oleico

→ Lípidos complejos

- Azúcares: Las más importante y abundante es la lactosa. Durante la elaboración de queso, la lactosa queda disuelta en el suero.

A continuación se muestran algunas propiedades fisicoquímicas de la leche:

Tabla 3. Propiedades fisico-químicas

Densidad (20 °C)	1.028-1.034 kg.m ⁻³
Viscosidad (20°C)	2,2 • 10 ⁻³
Punto de congelación (°C)	-0,555
pH	6,6 - 6,8
Acidez titulable	15 -18 °D

- **Cuajo:** El cuajo es una sustancia presente en el abomaso de los mamíferos rumiantes. Contiene principalmente la enzima llamada renina (es una proteasa), se le conoce también como quimosina, utilizada en la fabricación de quesos cuya función es separar la caseína (el 80% aproximadamente del total de proteínas) de su fase líquida (agua, proteínas del lactosuero y carbohidratos), llamado suero.

A diferencia de otras enzimas, la quimosina permite que las partículas de caseína se unan para formar un gel sólido, lo que se puede denominar cuajada, ya que anula los segmentos de carga negativa (κ caseína) que hace que las partículas de caseína se repelan. El suero también contiene proteínas, pero éstas tienen otras funciones y se mantienen suspendidas en el líquido.

La coagulación de la caseína es un proceso fundamental en la elaboración de queso. El proceso opera en diferentes etapas:

- Transformación de la caseína en paracaseína bajo la influencia del cuajo.
- Precipitación de la paracaseína en presencia de iones de calcio.

Este proceso está influenciado por la temperatura, el pH, y el contenido de calcio de la leche por lo que será necesario controlar estas variables durante la coagulación.

Se han desarrollado sustitutos del cuajo animal, que es el que se empleará para la obtención de queso curado. Hay dos tipos principales de coagulantes sustitutos:

- Enzimas coagulantes procedentes de plantas.
- Enzimas coagulantes procedentes de microorganismos

Se empleará cuajo de fuerza 1:15.000. Esto significa que una parte de cuajo será capaz de coagular 15.000 partes de leche.

- **Sal:** Se utilizará sal común (cloruro sódico), de grano fino y libre de impurezas.

El salado se utiliza principalmente para realzar el sabor del queso, conservarlo, ya que controla la proliferación de microorganismos y porque ayuda a mejorar la apariencia de los quesos facilitando la formación de la corteza.

La sal será añadida a los quesos mediante una disolución de cloruro de sodio en la que se sumergirán los quesos.

- **Cloruro cálcico:** Para conseguir una acción efectiva del cuajo y una cuajada de buena consistencia es necesaria la presencia de sales de calcio en forma de iones libres. Se utilizará cloruro cálcico en forma de líquido saturado.

Para conseguir una distribución homogénea del calcio en la leche se adicionará de forma disuelta y en las cantidades correspondientes, ya que una adición excesiva puede producir sabores amargos en el queso o la precipitación de la κ caseína, obteniéndose una cuajada porosa y un coágulo duro, difícil de cortar y manejar. Por el contrario con una adición insuficiente se pueden obtener cuajadas menos flexibles.

Con la adición de cloruro cálcico se consigue disminuir el pH de la leche, concentrar los iones de calcio y mejorar la coagulación posterior del cuajo. Se facilita la coagulación, mejoramos el rendimiento, se propicia la eliminación de suero y determina una mejor retención de la grasa y otros sólidos.

- **Cultivos lácticos:** Los cultivos lácticos son microorganismos seleccionados que se emplean en la industria lechera para la elaboración de leches fermentadas, quesos, mantequilla etc.

Los cultivos o fermentos lácticos se utilizarán en la industria para conferirle al queso curado características determinadas como sabor, aroma, textura y apariencia entre otras.

Los cultivos iniciadores son indispensables en la industria láctea si se pasteuriza la leche ya que se eliminan los microorganismos naturales de la leche, las bacterias acidolácticas como microorganismos patógenos y alterantes. Las funciones de los cultivos iniciadores son:

- ➔ **Desarrollo de acidez:** Las bacterias lácticas utilizan la lactosa de la leche como fuente de energía y la transforman en ácido láctico y pequeñas cantidades de otras sustancias como ácido acético, ácido fórmico y CO_2 .
- ➔ **Compuestos de aroma y sabor:** Algunas bacterias lácticas producen pequeñas cantidades de acetaldehído y diacetilo por la fermentación de los citratos, otorgando sabor y aroma agradable. Además producen anhídrido carbónico, que va a formar los ojos de algunos quesos.
- ➔ **Actividad lipolítica y proteolítica;** Esta actividad tiene influencia en la formación de compuestos de sabor y aroma típicos en variedades de quesos maduros, como son ácidos grasos libres y transformaciones enzimáticas de algunos aminoácidos produciendo amoniaco, ácidos orgánicos (ácido acético, ácido propiónico, ácido isobutírico) y anhídrido carbónico.

Los géneros utilizados en la elaboración de quesos dependiendo de las condiciones y del producto final que se desea obtener son: *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* y *Streptococcus*. En este caso para la elaboración del queso curado se utilizarán *Lactococcus lactis lactis* y *Lactococcus lactis cremoris* que son bacterias

lácticas mesófilas que se siembran en la elaboración de quesos cuyas cuajadas solo se calientan a temperaturas moderadas (hasta unos 40°C).

Se emplearán cultivos en una concentración de 1×10^{11} UfC/g y su almacenaje se deberá realizar en un rango de temperaturas entre los 4 °C y los -20 °C.

1.2 NATURALEZA DE LAS MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS

Las materias primas secundarias que se emplearán para la elaboración de queso curado son las siguientes:

- Moldes: Están fabricados en polietileno sanitario, una materia prima apta para uso alimentario dotada de (R.S.I) Registro Sanitario Industrial del producto. Consta de su base y su tapa, donde se aplica o bien peso o bien la prensa, para ayudar al desuerado. Poseerán una elevada resistencia que evitará su deterioro durante el prensado, además serán reutilizados y lavados en cada turno de trabajo, reduciendo así el número de unidades a emplear. Sus dimensiones son las siguientes:

- - ➔ Diámetro interior: 200 mm
 - ➔ Peso aproximado de queso: 2,98 kg

- Pimaricina: Es una sustancia fungicida, que previene la aparición de levaduras y mohos en los alimentos. Usada en pequeñas cantidades es extremadamente eficaz.

La pimaricina es segura y efectiva de modo que protege el vino, los zumos, quesos y otros productos alimenticios del deterioro que los mohos, levaduras y otros hongos puedan causarles.

La pimaricina contiene 50% de lactosa y 50% de natamicina. Que previene la formación de mohos y levaduras en la superficie. A diferencia de otros agentes antimicrobianos, la pimaricina no afecta en la apariencia, gusto ni color de los productos.

La natamicina es el componente activo de la pimaricina. Se ha demostrado que la natamicina se mantiene segura y efectiva hasta el punto de alargar la vida de una amplia variedad de productos alimenticios en más de treinta años. La aplicación de la natamicina está aprobada en muchos países para su utilización en productos lácteos, quesos, zumos, carnes y vinos. El comité de expertos en aditivos alimenticios, FAO/OMS ha establecido la IDA en 0,3 mg por día y kg de peso. Dicho nivel es considerablemente más alto que la cantidad utilizada en los quesos y embutidos.

La pimaricina evita el desarrollo de mohos y levaduras en la superficie de los productos. La pimaricina no influirá en la calidad, color, aroma o gusto de los productos.

La pimaracina es tan económica como efectiva debido a que trabaja en menores cantidades que el sorbato de potasio y a diferencia de otros sorbatos impide la migración de las levaduras y los mohos hacia el interior del producto, eliminando el coste de la reaplicación.

La actividad de la pimaracina no destruye otros microorganismos, por lo tanto no influye en el proceso de maduración natural de los alimentos.

- **Pintura plástica:** Se aplicará pintura plástica de color negro formada por unas dispersiones acuosas, de polímeros y co-polímeros plásticos, que al secarse producen una película, que proporciona un recubrimiento protector a los quesos. La humectabilidad de la pintura facilita su aplicación y permite la formación de películas continuas y bien adheridas a la superficie de los quesos, la plasticidad y elasticidad de la película formada, logra una protección completa y duradera, evitando su rotura por deformaciones de la masa del queso.

Además cuenta con una actividad fungicida, ya que lleva incorporada una dosis eficaz de fungicida inocuo, que evita la formación superficial de mohos. Por otra parte la impermeabilidad de la película reduce la pérdida de peso en el queso.

- **Etiquetas:** Se trabajará con etiquetas autoadhesivas de uso alimentario, rectangulares, fabricadas en Couché adhesivo brillo y acabadas con barniz protector.

Las etiquetas incluirán toda la información relacionada con el tipo de producto, ingredientes, peso de producto, registros legales e información de marca y empresa.

- **Cajas de cartón:** Se emplearán las cajas de cartón para el almacenaje de los quesos y su posterior paletizado. Las dimensiones de las cajas son:

- ➔ Largo: 800 mm
- ➔ Ancho: 500 mm
- ➔ Alto: 400 mm

- **Palets:** Serán utilizados para el paletizado y distribución de los productos. Se utilizarán euro-palets de madera cuyas dimensiones son:

- ➔ Largo: 1200 mm
- ➔ Ancho: 800 mm
- ➔ Alto: 150mm

El peso máximo soportado por estos palets es de 800 kg. Además guardarán las medidas higiénicas necesarias para el transporte de productos alimenticios.

- Film de paletizado: Se empleará para mantener la estructura del palet evitando la caída de los productos en él situados. El film utilizado es de polietileno de ultra baja densidad.
- Film flexible para envasado: Los quesos se envasarán al vacío utilizando envases flexibles termosellables. Estos envases plásticos estarán compuestos por materiales complejos basados principalmente en poliamida y polietileno de carácter flexible. Se presentará en bobinas. De esta forma el envase poseerá las siguientes características:
 - ➔ Alta flexibilidad
 - ➔ Resistencia al rasgado
 - ➔ Impermeabilidad al agua y al oxígeno
 - ➔ Facilidad para el formado de envases

1.3 CONTROL DE CALIDAD Y ESTADO DE LAS MATERIAS PRIMAS

- Leche de vaca: Debe cumplir la legislación correspondiente al Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.
Las principales cualidades que debe tener la leche para la elaboración de quesos son las siguientes:
 - ➔ Buena calidad microbiológica e higiénica
 - ➔ Ausencia de calostros (líquido segregado por las glándulas mamarias durante el embarazo y los primeros días después del parto muy rico en anticuerpos y por tanto perjudicial para la elaboración de queso ya que dificulta la coagulación).
 - ➔ No deben emplearse leches mastíticas por ser perjudiciales para la fabricación de quesos.
 - ➔ Debe tener una correcta aptitud para la coagulación.
 - ➔ Buen rendimiento quesero (contenido en caseína y grasa): la leche deberá tener un contenido mínimo de 3.7 % en materia grasa y de 3.1 % en proteínas (contenido estándar).

La calidad de la leche destinada a la elaboración del queso podemos considerarla como la suma de dos calidades: la calidad química y la calidad microbiológica.

La calidad química se establece teniendo en cuenta:

- ➔ La presencia o ausencia de sustancias extrañas e inhibidoras en la leche como son los antibióticos, pesticidas, metales pesados y residuos de sustancias empleadas en la limpieza y la desinfección, que en suma y generalizando ejercen un efecto negativo sobre el normal desarrollo de la microbiota responsable de las características finales del queso.
- ➔ La aptitud de la leche para ser coagulada por el cuajo: viene determinada por factores inherentes a la leche como son su contenido en caseínas, la concentración de calcio soluble y de fosfato cálcico, el tamaño de las micelas de caseína y el pH de la leche y también por tratamientos tecnológicos posteriores al ordeño como el enfriamiento y mantenimiento a bajas temperaturas, el tratamiento térmico, la concentración o la homogeneización.
- ➔ La composición química de la leche: determinada por factores genéticos como son la especie, la raza o el individuo y por factores no genéticos como la alimentación, el momento de la lactación, la época del año. etc.

Por otra parte la calidad microbiológica de la leche viene dada por su carga bacteriana que puede tener diferentes orígenes: puede proceder del ganado lechero en sí, de su entorno o de la leche en el momento de su obtención (las mamitis originan leches con cargas microbianas especialmente elevadas).

Además esta contaminación microbiana puede estar relacionada con todos los aspectos vinculados con el sistema de ordeño: los recipientes utilizados, las condiciones de almacenamiento y refrigeración así como el transporte hasta la quesería.

Los controles a llevar a cabo en la leche serán:

- Examen organoléptico: se debe realizar en la recepción de la leche en la planta. Este examen es visual, sirve para detectar aspecto, color, olor y presencia de materias extrañas y contaminantes tales como pasto y pelos lo que indican una ordeña descuidada y antihigiénica. Este examen consiste en colocar tubos de ensayo muestras de leche, las cuales se llevan a una centrífuga y se hacen girar a alta velocidad con la finalidad de que el pus u otras impurezas se puedan visualizar en el fondo del tubo.
- Prueba del alcohol: permite detectar de forma rápida y cualitativamente la estabilidad de una leche cruda, por medio de la prueba del alcohol. El alcohol que se agrega a la leche provoca la precipitación de las micelas presentes en esta, cuando es afectada la termoestabilidad. Se debe agregar volúmenes iguales de leche y alcohol en un tubo de ensayo y luego agitar, observar. Se considerará positiva la prueba si se observan partículas coaguladas de caseína (cuajada) en el tubo dosificador o en la pared del tubo de ensayo, por lo que la leche no podrá ser aceptada.

- **Determinación del pH:** La determinación del pH consiste en una medición con un potenciómetro de la diferencia del voltaje de dos electrodos sumergidos en la muestra de leche. La temperatura de la muestra a medir el pH debe ser de 25°C con una tolerancia de más menos 3°C para obtener resultados más fiables.
- **Determinación de la acidez:** (Método rápido del licor de recepción). La determinación de la acidez se realiza mediante la observación del color, para ello se mezclan volúmenes iguales de leche y una solución alcalina, que contiene un indicador incorporado (fenolftaleína). Se deben mezclar volúmenes iguales de leche y licor de recepción en un tubo de ensayo o dosificador. Agitar y observar color. Si la mezcla mantiene el color rosado, la acidez de la leche es menor que el grado de acidez límite de recepción. Si la mezcla se decolora, la leche presenta una acidez superior al grado de acidez límite de recepción.
- **Prueba de reducción de azul de metileno:** método práctico para determinar indirectamente el contenido microbiano en leche cruda. La prueba consiste en añadir a la leche el colorante azul de metileno. Si la leche contiene alto contenido microbiano, se decolorará rápidamente, retomando su color blanco. Al contrario si existe poca carga microbiana el color azul se pierde lentamente. Esta prueba debe realizarse dentro de un lapso no mayor de 4 h desde la toma de la muestra.
- **Determinación de la acidez titulable:** La acidez titulable corresponde al número de mililitros (ml) de solución 0,1N de NaOH, necesarios para neutralizar 100 ml de muestra. El grado de acidez corresponde a la suma de todas las sustancias de reacción ácida contenidas en la leche.
- **Determinación de la densidad:** La densidad de la leche se determina mediante el lactodensímetro de Quevenne, cuya graduación se encuentra comprendida entre el máximo y el mínimo que suele presentar la leche.
La densidad de la leche se ve modificada fundamentalmente por la adición de agua y el desnatado. Al añadir agua disminuye y al sustraer grasa aumenta.

El Reglamento (CE) N° 853/2004 del Parlamento Europeo designa las normas específicas relativas a la higiene de las explotaciones y los criterios relativos a la leche cruda. La leche recibida en la industria proveniente de las explotaciones ganaderas deberá cumplir los parámetros marcados por éste.

Tabla 4. Criterios microbiológicos

Criterios microbiológicos

Colonias de gérmenes a 30 ° C (por ml)	<100.000
Número de células somáticas (por ml)	<400.000

Además las características de la leche en la recepción serán:

- Materia grasa: 6,5% mínimo
 - lactosa: 4% mínimo
 - Proteínas: 4,5% mínimo
 - Extracto seco útil: 1,1% mínimo
 - Impurezas macroscópicas: inferior al grado .1 de la norma UNE 34.100.
 - Acidez (Dörnic): 25° D máxima
 - Pruebas de reductasa con azul de metileno: 3 horas mínimo
 - Cenizas: 0,8% máximo.
- Cuajo: Se utilizará cuajo animal de bovino que será conservado a una temperatura inferior a 8°C. Las características de cuajado son:
 - Temperatura entre 25 y 30°C
 - pH entre 6,3 y 6,5
 - Tiempo entre 35 y 45 minutos para cortar la cuajada.
 - Fuerza del cuajo: 1:15.000
 - Sal: La sal a emplear deberá tener las siguientes características:
 - Humedad: 0,25% como máximo.
 - Insolubles: 0.10% como máximo (descontando el agente antiaglutinante),
 - Sulfatos, como sulfato de Calcio sobre base seca: 0,52% como máximo, Total de calcio, magnesio y potasio, calculados como la suma de sus cloruros: 0.25% como máximo, expresado sobre residuo seco.
 - Antiaglutinantes: los permitidos por el CAA en cantidad no mayor de 2,0%.
 - Los antiaglutinantes podrán ser reemplazados hasta no más del 2% con almidón.

1.4 BALANCE DE MATERIAS PRIMAS Y ADITIVOS

La quesería se proyecta para recibir un total de 12.000 litros de leche al día (en el mes de máxima producción, mayo). Se recogerá leche los 7 días de la semana (de lunes a domingo) pero se procesará durante 6 días (lunes a sábado), por tanto la leche que se deberá tratar será:

12.000 litros x 7 días = 84.000 litros
84.000 litros / 6 días de procesado = 14.000 litros.

Para conocer las necesidades de leche de vaca de la industria será necesario conocer los rendimientos queseros.

No existe consenso acerca de una manera única y correcta para predecir el rendimiento, a partir de la composición de la leche y de la composición deseada en el queso, bajo condiciones determinadas de procesamiento.

En 1990, Emmons et al. publicaron un estudio en el que compararon varios tipos de formulas empleadas para predecir rendimientos a partir de la composición de la leche y tal vez una de las recopilaciones más completas es el Boletín Especial que sobre este tema publicó en 1991 la Federación Internacional de Lechería.

Aunque algunas de las fórmulas fueron desarrolladas para quesos específicos, tales como Cheddar y Gouda, otras son de aplicación general.

La fórmula más útil y práctica para empresas pequeñas y medianas que desean consolidar esfuerzos hacia la optimización, es la siguiente, que no es otra cosa que un balance de materiales, denominada Fórmula Tipo G en el Boletín Especial mencionado arriba.

$$R=(G*K_g)+(C*K_c)+[S+H+(H_{fes}*SL)/(1-SL)]*R$$

Donde:

- R = Rendimiento, kg de queso/100 kg de leche
- G = Contenido de grasa en la leche, kg de grasa/100 kg de leche.
- Kg =Factor de conversión, de grasa en la leche a grasa en el queso,
- C = Contenido de caseínas en la leche, kg de caseínas/100 kg de leche.
- Kc= Factor de conversión, de caseína en la leche a paracaseinato de fósforo y calcio en el queso. Este término incluye la retención de minerales de leche en el queso, la pérdida de "finos" de queso en el lactosuero y la pérdida del glicomacropéptido en el lactosuero.
- S = Fracción de sal añadida (cloruro de sodio) en el queso.
- H = Fracción de humedad en el queso.
- Hfes = Fracción de humedad en el queso, menos la humedad no disponible como solvente, que está unida a la proteína.
- SL= Fracción de sólidos de lactosuero, en lactosuero libre de grasa y de caseína.

A partir de las fórmulas y después de consultar experiencias previas, se puede determinar los rendimientos de los distintos tipos de queso, así:

Tabla 5. Rendimiento de los distintos quesos

RENDIMIENTO QUESO BURGOS	0,2275
RENDIMIENTO QUESO MEZCLA	0,21
RENDIMIENTO QUESO PURO OVEJA	0,234

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

Por tanto, se obtiene el siguiente balance:

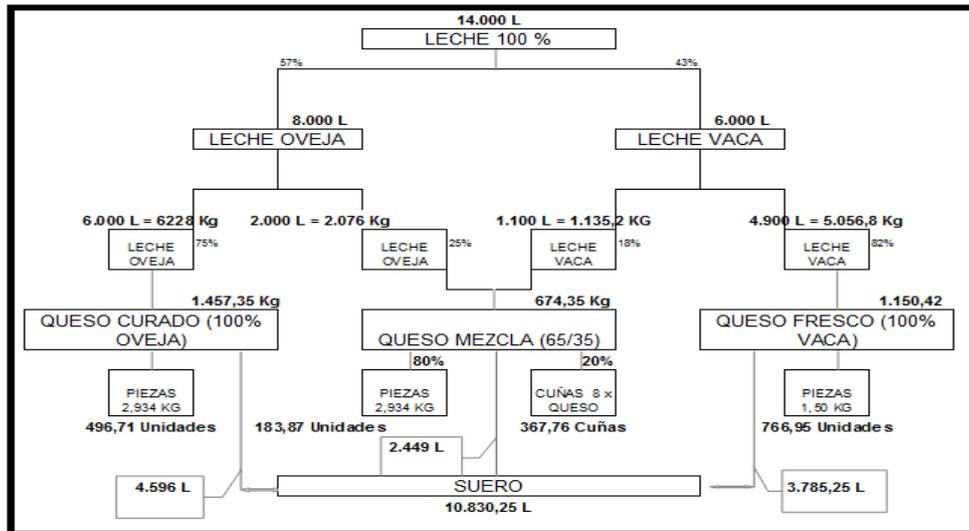


Ilustración 1: Balance de materia.

El porcentaje de leche recogida cada mes sobre el total, se resume en la tabla siguiente:

Tabla 6. Leche de oveja y vaca recogida

% DE LECHE RECOGIDA CADA MES SOBRE EL TOTAL ANUAL			
MESES	% SOBRE TOTAL ANUAL		% TOTAL LECHE
	VACA (43%)	OVEJA (57%)	
Enero	8,2	8,8	8,542
Febrero	8,3	9,1	8,756
Marzo	9	10	9,57
Abril	9,6	11,9	10,91
Mayo	10	12,5	11,43
Junio	9,2	8,7	8,915
Julio	7,9	6,7	7,216
Agosto	7,1	5,7	6,302
Septiembre	7,2	5,8	6,402
Octubre	7,5	6,2	6,759
Noviembre	7,8	6,6	7,116
Diciembre	8,2	8	8,09
TOTAL	100	100	100

Se ha calculado estos porcentajes considerando que del total de leche recibida al año, el 43% corresponde a leche de vaca y el 57% a leche de oveja. Se ha realizado una media ponderada teniendo en cuenta estos %s.

Usando los datos de esta tabla y teniendo en cuenta que la cantidad de leche recogida en mayo se estima en 12.000 litros día, y considerando 30 días de recogida al mes se calcula el total anual de leche recogida, obteniendo 3.150.984,68 litros

Así, se calcula la leche recogida por día y por mes:

Tabla 7. Recepción diaria y mensual.

RECEPCION DE LECHE ESPERADA DIARIA Y MENSUAL			
MESES	% TOTAL ANUAL	LITROS / DIA	LITROS/MES
Enero	8,54	8.972	269.157
Febrero	8,76	9.197	275.900
Marzo	9,57	10.052	301.549
Abril	10,91	11.460	343.804
Mayo	11,43	12.000	360.000
Junio	8,92	9.364	280.910
Julio	7,22	7.579	227.375
Agosto	6,30	6.619	198.575
Septiembre	6,40	6.724	201.726
Octubre	6,76	7.099	212.975
Noviembre	7,12	7.474	224.224
Diciembre	8,09	8.493	254.789
TOTAL	100		3.150.985

Como se recogen 7 días a la semana, pero solo se procesará 6, se obtiene los litros/día procesados cada mes.

Tabla 8. Volumen medio de leche recogida y procesada l/día

MESES	RECIBIDO	PROCESADO
Enero	8.972	10.467
Febrero	9.197	10.729
Marzo	10.052	11.727
Abril	11.460	13.370
Mayo	12.000	14.000
Junio	9.364	10.924
Julio	7.579	8.842
Agosto	6.619	7.722
Septiembre	6.724	7.845
Octubre	7.099	8.282
Noviembre	7.474	8.720
Diciembre	8.493	9.908

Se muestra la cantidad estimada de leche recogida por especie cada mes y a que tipo de queso estará destinada:

Tabla 9. Litros de leche de cada especie recogida en cada mes

MESES	LITROS/MES	% VACA	% OVEJA	LITROS VACA	LITROS OVEJA
Enero	269.157,11	41,28	58,72	111.103,72	158.053,39
Febrero	275.900,22	40,76	59,24	112.458,64	163.441,58
Marzo	301.549,23	40,44	59,56	121.943,11	179.606,13
Abril	343.803,94	37,83	62,17	130.072,65	213.731,29
Mayo	360.000,00	37,64	62,36	135.492,34	224.507,66
Junio	280.910,28	44,37	55,63	124.652,95	156.257,33
Julio	227.375,05	47,08	52,92	107.038,95	120.336,11
Agosto	198.575,05	48,44	51,56	96.199,56	102.375,49
Septiembre	201.726,04	48,36	51,64	97.554,49	104.171,55
Octubre	212.975,05	47,71	52,29	101.619,26	111.355,80
Noviembre	224.224,07	47,13	52,87	105.684,03	118.540,04
Diciembre	254.788,62	43,61	56,39	111.103,72	143.684,90

Tabla 10. Destino de la leche recogida

Destino de la leche recogida						
Meses	Leche vaca(litros)	Leche Oveja (litros)	leche vaca queso mezcla (18%)	leche vaca queso Burgos (82%)	Leche de oveja queso (75%)	Leche oveja queso mezcla (25%)
Enero	111.103,72	158.053,39	19.998,67	91.105,05	118.540,04	39.513,35
Febrero	112.458,64	163.441,58	20.242,56	92.216,09	122.581,18	40.860,39
Marzo	121.943,11	179.606,13	21.949,76	99.993,35	134.704,60	44.901,53
Abril	130.072,65	213.731,29	23.413,08	106.659,57	160.298,47	53.432,82
Mayo	135.492,34	224.507,66	24.388,62	111.103,72	168.380,74	56.126,91
Junio	124.652,95	156.257,33	22.437,53	102.215,42	117.193,00	39.064,33
Julio	107.038,95	120.336,11	19.267,01	87.771,94	90.252,08	30.084,03
Agosto	96.199,56	102.375,49	17.315,92	78.883,64	76.781,62	25.593,87
Septiembre	97.554,49	104.171,55	17.559,81	79.994,68	78.128,67	26.042,89
Octubre	101.619,26	111.355,80	18.291,47	83.327,79	83.516,85	27.838,95
Noviembre	105.684,03	118.540,04	19.023,12	86.660,90	88.905,03	29.635,01
Diciembre	111.103,72	143.684,90	19.998,67	91.105,05	107.763,68	35.921,23
TOTAL	1.354.923,41	1.796.061,27	243.886,21	1.111.037,20	1.347.045,95	449.015,31

1.5 RENDIMIENTO EN DE QUESO (KG).

Aplicando los rendimientos respectivos a las cantidades de leche anteriores se obtienen la cantidad en Kg de cada tipo de queso fabricado.

Tabla 11. Producción anual de queso

PRODUCCIÓN ANUAL DE QUESO KG			
MESES	KG QUESO FRESCO	KG QUESO MEZCLA	KG QUESO DE OVEJA
Enero	20.726,40	12.497,52	27.738,37
Febrero	20.979,16	12.831,62	28.684,00
Marzo	22.748,49	14.038,77	31.520,88
Abril	24.265,05	16.137,64	37.509,84
Mayo	25.276,10	16.908,26	39.401,09
Junio	23.254,01	12.915,39	27.423,16
Julio	19.968,12	10.363,72	21.118,99
Agosto	17.946,03	9.011,06	17.966,90
Septiembre	18.198,79	9.156,57	18.282,11
Octubre	18.957,07	9.687,39	19.542,94
Noviembre	19.715,36	10.218,21	20.803,78
Diciembre	20.726,40	11.743,18	25.216,70
TOTAL	252.760,96	145.509,32	315.208,70

De la misma forma se obtiene la cantidad de suero por cada Kg de queso obtenido.

Tabla 12. Rendimiento en suero

Rendimiento en suero				
Rendimiento suero queso fresco			0.7862	0.7862
Rendimiento suero queso mezcla	antes del prensado		0,7846	0,80791
	después del prensado		0,02331	
Rendimiento suero queso de oveja	antes del prensado		0,76	0,786

Sabiendo el rendimiento de cada tipo de queso, y la cantidad de leche procesada, se obtiene la cantidad de suero anual producido :

Tabla 13. Producción anual de suero

Meses	Leche de vaca queso Burgos	Total leche para queso de mezcla	Total leche para queso puro de oveja	Suero procedente del queso Burgos	Suero procedente del queso mezcla	Suero procedente del queso de oveja
Enero	91105,05	59512,02	118540,04	71626,791	48080,354	93172,474
Febrero	92216,09	61102,95	122581,18	72500,288	49365,684	96348,809
Marzo	99993,35	66851,29	134704,60	78614,770	54009,827	105877,812
Abril	106659,57	76845,90	160298,47	83855,755	62084,571	125994,596
Mayo	111103,72	80515,54	168380,74	87349,745	65049,307	132347,265
Junio	102215,42	61501,86	117193,00	80361,765	49687,971	92113,696
Julio	87771,94	49351,04	90252,08	69006,298	39871,196	70938,134
Agosto	78883,64	42909,79	76781,62	62018,319	34667,252	60350,353
Septiembre	79994,68	43602,70	78128,67	62891,816	35227,054	61409,131
Octubre	83327,79	46130,42	83516,85	65512,308	37269,224	65644,243
Noviembre	86660,90	48658,14	88905,03	68132,801	39311,394	69879,356
Diciembre	91105,05	55919,89	107763,68	71626,791	45178,242	84702,249
TOTAL	1111037,2	692901,53	1347045,95	873.497,446	559.802,076	1058778,1

El número de piezas elaboradas anuales de queso fresco se muestra en la siguiente tabla (solamente se fabricarán piezas de 1,5 Kg):

Tabla 14. Producción anual de queso fresco

	KG QUESO FRESCO	Nº PIEZAS DE 1.5 Kg
TOTAL	252.760,96	168.507,30

La producción de queso mezcla(oveja/vaca 65/35) ,teniendo en cuenta que el 20 % del queso ira a destinado a cuñas (8 cuñas x pieza) y el 80 % en piezas enteras de 2,934 Kg, es la siguiente:

Tabla 15. Producción de queso de mezcla

MESES	KG QUESO MEZCLA	Nº DE QUESOS ENTERAS PARA PIEZAS	Nº DE CUÑAS (8 CUÑAS X QUESO)
Enero	12.497,52	3.418	6.836
Febrero	12.831,62	3.510	7.019
Marzo	14.038,77	3.840	7.679
Abril	16.137,64	4.414	8.827
Mayo	16.908,26	4.624	9.249
Junio	12.915,39	3.532	7.065
Julio	10.363,72	2.835	5.669
Agosto	9.011,06	2.465	4.929
Septiembre	9.156,57	2.504	5.009
Octubre	9.687,39	2.650	5.299
Noviembre	10.218,21	2.795	5.589
Diciembre	11.743,18	3.212	6.424
TOTAL	145.509,32	39.797	79.595

En el caso del queso de oveja, solamente se realizarán piezas enteras de 2,934 Kg:

Tabla 16. Producción anual de queso curado oveja

MESES	KG QUESO DE OVEJA	Nº TOTAL DE QUESOS (2,934 KG/QUESO)
Enero	27.738,37	9.454
Febrero	28.684,00	9.776
Marzo	31.520,88	10.743
Abril	37.509,84	12.785
Mayo	39.401,09	13.429
Junio	27.423,16	9.347
Julio	21.118,99	7.198
Agosto	17.966,90	6.124
Septiembre	18.282,11	6.231
Octubre	19.542,94	6.661
Noviembre	20.803,78	7.091
Diciembre	25.216,70	8.595
TOTAL	315.208,70	107.433

1.6 NECESIDADES DE CUAJO

- Cuajo: Una parte del cuajo a emplear será capaz de coagular 15.000 partes de leche (debido a que su fuerza es 1:15000) es decir 210,1 L/año.

Cuajo necesario = $3.150.984,68 \text{ (L leche)} \times 1 \text{ (L cuajo)} / 15.000 \text{ (L leche)} = 210,1 \text{ L/año}$

1.7 NECESIDADES CLORURO CALCICO

- Cloruro calcico: La dosis necesaria de cloruro es de 0,16 ml por cada litro de leche procesada. Se emplearán 504,16 L/año.

Cloruro calcico = $3.150.984,68 \text{ (L leche)} \times 0,16 \text{ (ml cloruro/L leche)} = 504,16 \text{ L año}$

1.8 NECESIDADES FERMENTOS LACTICOS

- Fermentos lácticos: Los cultivos seleccionados serán Lactococcus laclis lactis y Lactococcus lactis Cremoris y se aplicarán a las cubas queseras en forma pulverulenta en una dosis de 0,01 gramos de fermento por cada litro de leche procesada. En total se emplearán 31,51 kg/año.

Fermentos necesarios = $3.150.984,68 \text{ (L leche)} \times 0,01 \text{ (g fermento/L leche)} = 31.509,85 \text{ g/año}$

1.9 NECESIDADES DE SAL

- Sal: Se utilizará aproximadamente 3,5 kg de sal por cada 100 kg de queso producido, esta sal se aplicará mediante una inmersión en salmuera y el contenido final de sal oscilará entre el 1-2% de su peso. Se necesitarán en total 24.971,76 kg/año.

Necesidades de sal = $713.478,98 \text{ (kg queso)} \times 3,5 \text{ (kg sal)} / 100 \text{ (kg queso)} = 24.971,76 \text{ kg/año}$

1.10 NECESIDADES PIMARICINA

- Pimaricina: Se requiere una dosis de 10 g por cada queso de 1 kg procesado, por lo que en total se necesitarán 7.135 kg/año.

Pimaricina necesaria = 7.134.790 (kg queso) x 10 (g pimaricina/kg queso) = 7.134.790 g/año

1.11 NECESIDADES MOLDES

- Moldes: Los moldes serán reutilizados y lavados en cada turno, por lo que serán necesarios únicamente los moldes empleados en un turno, es decir, 1.050 moldes.

1.12 NECESIDADES PINTURA PLASTICA

- Pintura plástica: se aplicará una dosis de 10 g de pintura por cada Kg queso inicial de kg producido, en total equivale a 7.135 kg/año.

Pintura necesaria = 7.134.790 (kg queso) x 10 (g pintura/kg queso)= 7.134.790 g/año.

1.13 NECESIDADES DE CAJAS DE CARTON

- Cajas de cartón: En cada caja se introducirán un total de 45 quesos, por lo que las necesidades anuales son aproximadamente 1.000 cajas.

1.14 NECESIDADES DE PALETS

- Palets; En cada palet se colocarán 5 cajas, lo que hacen un peso total de 450 kg/palet. Se requerirán 6 palets por día. por lo que el total de palets asciende a 1.500.

También serán necesarios 82 palets para el almacén de materias primas, ya que éstas se colocarán sobre palets y no sobre el suelo directamente, por lo que el total de palets a emplear es de 1.582.

1.15 NECESIDADES DE FILM

- Film de paletizado: se presenta en bobinas de 500 x 250 mm y con cada una de ellas se pueden paletizar 8 palets. por lo que serán necesarias 188 bobinas.

Bobinas necesarias $1.500 \text{ (palets)} / 8 \text{ (palets/bobina)} = 187,5 \text{ bobinas}$

- Film flexible para envasado: Se presenta en bobinas de 500 x 250 mm y con cada una de ellas se pueden envasar un total de 1.600 cuñas, por lo que las necesidades anuales ascienden a 50 bobinas.

Bobinas necesarias = $79.595 \text{ (cuñas)} / 1.600 \text{ (cuña/bobina)} = 49,75 \text{ bobinas}$

1.16 RESUMEN DE NECESIDADES

A continuación se muestra un resumen de las necesidades de las materias utilizadas en la elaboración de queso curado.

Tabla 17. Resumen necesidades de materias primas

Materia prima	Cantidad anual
Leche	3.150.984,68 L/año
Cuajo	210,1 L/año
Cloruro calcico	504,16 L/año
Sal	24.971,76 kg/año
Pimaracina	7.135 kg/año
Moldes	900
Pintura	7.135 kg/año

2 DESTINO, UTILIZACIÓN Y FORMA DE LOS SUBPRODUCTOS FINALES OBTENIDOS

Los principales subproductos generados son lactosuero y un efluente salino producido durante el salado de los quesos.

El lactosuero será conducido a tanques isoterms situados en el exterior de la industria donde se almacenará hasta su futura venta a explotaciones porcinas cercanas a la instalación.

3 DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DEL QUESO CURADO

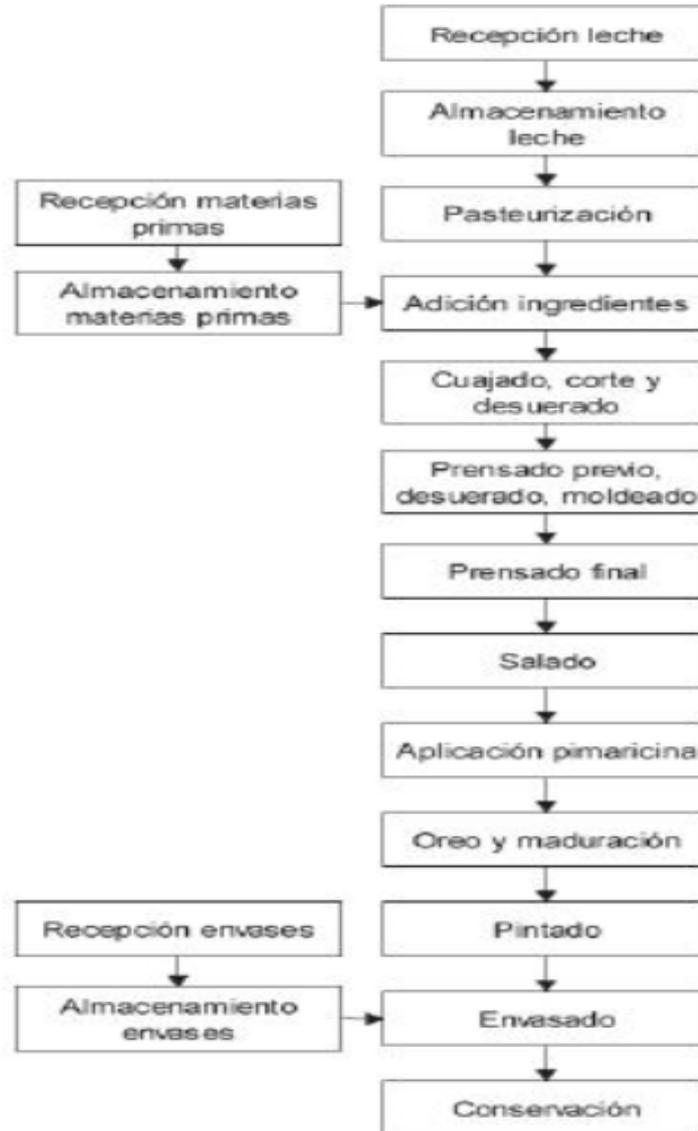


Ilustración 2: Diagrama de flujo de queso curado.

4 DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DEL QUESO FRESCO



Ilustración 3: Diagrama de flujo de queso fresco.

5 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROCESO PRODUCTIVO

5.1 PROGRAMA PRODUCTIVO

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

- Leche : mediante un acuerdo con los ganaderos que suministran leche a la industria, esta será recibida los 7 días de la semana (de lunes a domingo) pero se procesará durante 6 días (lunes a sábado).

$$3.150.984,68 / 12 * 30 \text{ días} = 8.752,74 \text{ Litros/día}$$

- Cuajo: el cuajo es suministrado a la industria en bidones de 30 litros, por lo que necesario recibirlo una vez cada 45 días. Las dimensiones de los bidones son 320 x 470 mm (diámetro x altura).

$$210,1 \text{ (L/año)} / 30 \text{ (L/bidón)} = 7 \text{ bidones/año}$$
$$318 \text{ (días laborables)} / 7 \text{ (bidones)} = 45,4 \text{ días}$$

- Cloruro cálcico: El cloruro cálcico se presenta en formato de líquido a saturación en bidones de 25 litros de material plástico, de calidad alimentaria con tapón con cierre inviolable, cuyas dimensiones son 275 x 510 mm (diámetro x altura). Se recibirán 2 bidones de cloruro cálcico cada 30 días.

$$504,16 \text{ (L/año)} / 25 \text{ (L/bidón)} = 20,17 \text{ bidones/año}$$
$$318 \text{ (días laborables)} / 20,2 \text{ (bidones)} = 15,74 \text{ días}$$

- Fermentos lácticos: Se presentan liofilizados en sobres individuales de 100 gramos, recogidos en cajas de cartón de 6 kg y dimensiones 1100 x 950 x 590 mm (largo x ancho x alto). Se recibirán fermentos lácticos en la empresa cada 60 días.

$$31,51 \text{ (kg/año)} / 6 \text{ (kg/caja)} = 5,25 \text{ cajas/año}$$
$$318 \text{ (días)} / 5,25 \text{ (cajas/año)} = 60,5 \text{ días}$$

- Sal: Se adquirirá en sacos de 30 kg fabricados en material plástico y recibiremos cada mes un total de 70 sacos de media. Esta cifra dependerá de aquellos meses con un mayor o menor número de días laborales.

$$24.971,76 \text{ (kg/año)} / 30 \text{ (kg/saco)} = 832,4 \text{ sacos/año}$$
$$832,4 \text{ sacos/año} / 12 \text{ meses} = 69,36 \text{ sacos/mes}$$

- Pimaricina: Se presenta en bidones rectangulares de 35L, de dimensiones 280 x 530 x 260 mm. La densidad de la pimaricina es de 1 kg/L. Se recibirán en la empresa 17 bidones cada 30 días.

$$7.135(\text{kg/año}) / 1(\text{kg/L}) = 7.135 \text{ L/año}$$
$$7.135 \text{ (L/año)} / 35 \text{ (L/bidón)} = 203,86 \text{ Bidones/año}$$
$$204 \text{ bidones/año}/12 = 17 \text{ bidones/mes}$$

- ➔ Etiquetas: se adquirirán cada dos meses. En cada partida llegarán un total de 16.800 etiquetas.
- ➔ Cajas de cartón: se recibirán con una frecuencia de dos semanas y en lotes de 50 cajas.
- ➔ Film de envasado: se recibirán 20 bobinas cada 4 meses para ahorrar espacio en el almacén.
- ➔ Moldes y film de paletizado se recibirán en una sola entrega.
- ➔ Palets: se recibirán una vez por semana.

A continuación se muestra un cuadro donde se resume la frecuencia de suministro de cada materia prima:

5.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROCESO

La fabricación de quesos comprende 4 grandes etapas:

1. Estandarización
2. Coagulación
3. Desuerado
4. Afinado (maduración)

El queso es el resultado de la concentración de los principales componentes de la leche (proteínas, materia grasa) por acción de la acidificación y/o de una enzima (la más frecuente, el cuajo extraído del cuajar de los bovinos jóvenes antes del destete).

A continuación se detalla el proceso productivo para la obtención de queso curado.

5.2.1 Recepción de leche

La leche será transportada hasta la industria mediante camiones cisterna refrigerados que mantendrán la temperatura de ésta a 4 °C. A continuación se procederá a la toma de muestras para constatar que la calidad de la leche recibida corresponde con los parámetros acordados, ya que la calidad de ésta está directamente relacionada con la calidad del queso.

Una vez comprobado que cumple con los requisitos estipulados se realizará la descarga de la leche en el tanque de recepción. En este tanque se realiza una filtración de las impurezas más groseras que puedan existir mediante un filtro móvil.

A continuación se procederá a medir el caudal de leche mediante un equipo medidor de caudal. Éste lleva incorporado un dispositivo de desaireación que asegura la eliminación de burbujas de aire en la leche que puedan provocar oxidaciones y modificaciones en los glóbulos de grasa empeorando así la calidad de la leche.

Una vez medido el caudal la leche pasará a unos depósitos de recepción en los que se mantendrá a la temperatura de 4°C para posteriormente pasar a la etapa de higienización.

Características de la operación:

- Temperatura: 4°C
- Tiempo aproximado: 60 minutos.
- Equipos utilizados:
 - Tanque de recepción
 - Medidor de caudal
 - Depósitos de recepción
 - Bomba centrífuga

5.2.2 Higienización

El objetivo principal de esta fase es la eliminación de impurezas de la leche. Para ello se utilizará una centrifuga de alta velocidad que separa las impurezas presentes en el liquido, obteniendo una leche libre de materiales sólidos no deseados.

Una vez finalizada esta fase se procederá a una segunda toma de muestras para asegurar la calidad de la leche y un correcto funcionamiento del proceso de higienización.

Características de la operación:

- Tiempo aproximado: 20 minutos,
- Equipos utilizados:
 - Higienizadora
 - Bomba centrífuga

5.2.3 Termización

La etapa de termización es necesaria para evitar que tanto proteínas como sales minerales se deterioren afectando así a la futura calidad del queso. Se pueden

producir precipitaciones de sales de calcio y de caseínas que reducen la calidad para la elaboración de quesos de la leche.

Además se produce un acondicionamiento de la flora bacteriana presente en la leche, que producirá lipólisis y proteólisis disminuyendo la calidad de esta materia prima.

El tratamiento térmico a aplicar consiste en el calentamiento de la leche a 65°C durante 15 segundos mediante el empleo de un intercambiador de calor para su posterior reducción de temperatura hasta los 4°C y almacenamiento en tanques de almacenamiento isoterma.

- Temperatura operación; 65 °C durante 15 segundos; enfriamiento a 4°C
- Tiempo operación; 30 minutos
- Equipos utilizados:
 - Termizador
 - Bomba centrífuga

5.2.4 Almacenamiento isoterma

Durante la etapa de termización la temperatura de la leche ha aumentado y es necesaria una disminución de esta así como su almacenamiento a bajas temperaturas hasta la siguiente etapa.

La temperatura de este almacenamiento será de 4°C y el tiempo máximo será de 72h.

- Temperatura operación: 4°C
- Tiempo operación: máximo 72 horas
- Equipos utilizados:
 - Tanque de almacenamiento isoterma
 - Bomba centrífuga

5.2.5 Pasteurización

La pasteurización es la operación a la que se someten determinados productos alimenticios para destruir por acción del calor los microorganismos patógenos y la mayoría de la flora alterante, con fines higiénicos o de conservación, preservando al máximo las características físicas, bioquímicas y organolépticas del producto.

La pasteurización, que permite la conservación durante un tiempo determinado, se basa en las leyes de destrucción térmica de los microorganismos. Dichas leyes

toman en consideración esencialmente el número de microorganismos presentes, la temperatura a la que tiene lugar el proceso y el tiempo durante el que se mantiene dicha temperatura. La pasteurización se efectúa generalmente a temperaturas inferiores a los 100 °C y debe ser seguida de un enfriamiento rápido. Siempre resulta interesante operar a una temperatura más alta durante un tiempo más breve con el fin de, obtener idénticos resultados bacteriológicos, conservando en mayor grado las cualidades originales del producto.

El objetivo de esta etapa es conseguir leche microbiológicamente estable.

Para ello se conduce esta por un equipo pasteurizador que eliminará la mayor parte de los microorganismos patógenos y alterantes.

La leche normalizada se somete al tratamiento térmico final, después de haber sido analizada y ajustada. El tratamiento térmico aplicado es HTST (High Temperature-Short Time), 70-75°C durante 15-20s.

A continuación se enfría a 30 - 32°C, temperatura necesaria, tanto para el crecimiento de las bacterias del cultivo indicador, como para el subsiguiente proceso de coagulación.

- Tiempo operación: 44 minutos
- Equipos utilizados:
 - Bomba centrífuga
 - Equipo pasteurizador

5.2.6 Llenado de la cuba y adiciones

La leche procedente del pasteurizador a 32° C será bombeada a las cubas de coagulación y mientras se produce el llenado se procederá a la adición de los fermentos lácticos de forma que se produzca una buena distribución de los mismos en la cuba en lo que se denomina premaduración de la leche.

Los fermentos utilizados serán *Lactococcus lactis lactis* y *Lactococcus lactis cremoris* y serán añadidos a la temperatura de 30° C en una dosis de 0,01 gramo por cada litro de leche tratada. El tiempo de premaduración de la leche será de 30 minutos y abarca desde que se comienzan a añadir los fermentos hasta que comienza el desarrollo de los mismos.

Una vez realizada la premaduración de la leche se procederá a la adición del cloruro cálcico en una dosis de 0,16 ml por cada litro de leche. Durante la adición del cloruro cálcico la leche deberá estar en movimiento y esta agitación se mantendrá 3-4 minutos más para facilitar una distribución homogénea de los aditivos en la leche.

Finalizado este tiempo se añadirá el cuajo de fuerza 1:15.000 y se procederá a remover el contenido de la cuba durante 2-3 minutos para facilitar la distribución, tras lo cual se dejará la cuba en absoluto reposo para que tenga lugar la coagulación.

- Tiempo llenado de cuba: 30 minutos
- Tiempo premaduración: 30 minutos
- Equipos utilizados:
 - Bomba centrífuga
 - Cuba de cuajado

5.2.7 Coagulación

El fenómeno de coagulación se basa en la coagulación de las micelas de caseína, que se sueldan para formar un gel compacto aprisionando el líquido de dispersión que constituye el suero. Ocurre en dos fases:

- 1) Conversión de la caseína en paracaseína por la acción del cuajo
- 2) Precipitación de la paracaseína en presencia de iones de calcio

La temperatura óptima para el cuajo es de unos 40°C, aunque en la práctica se utilizan temperaturas inferiores (30-32°C), para permitir el uso de una mayor dosis de cuajo, que ayuda a la maduración del queso, evita que el coágulo sea demasiado duro y estimula el desarrollo de los fermentos lácticos incorporados.

Antes de la adición de cuajo, la leche se tiene que agitar bien, y para facilitar su distribución, el cuajo necesita ser diluido con agua limpia y potable.

Esto se realiza mediante los sistemas de dosificación automática para diluir el cuajo con una adecuada cantidad de agua y rociarlo sobre la superficie de la leche a través de boquillas.

Tras la dosificación del cuajo, la leche se agita cuidadosamente durante 2 minutos, para garantizar la mezcla uniforme. La agitación inadecuada por deficiente, aparte de dispersar incompletamente el cuajo, lo que determina coagulaciones locales; aumenta la pérdida de grasa durante el cortado, permitiendo que ésta ascienda a la superficie de la leche y quede flotando.

Por otro lado, la agitación demasiado vigorosa y prolongada (sobre-agitación), determinaría la desintegración del coágulo recientemente formado, con lo que la cuajada "desuera" espontáneamente y pierde grasa con el suero.

Durante la segunda fase de la coagulación, es esencial que la leche esté en reposo, ya que así se produce la coalescencia de las micelas de caseína. También se forma ácido láctico, que provoca el aumento de la tensión de la cuajada, así como la degradación enzimática de algunos componentes.

- Tiempo operación (cuajado + adiciones): 40 minutos
- Temperatura: 30-32°C

- Equipos utilizados:
 - Cuba de cuajado

5.2.8 Corte y desuerado

El tiempo de cuajado es normalmente de 30 minutos. Antes de cortar el coágulo, se lleva a cabo un test para determinar su calidad de eliminación de suero, que consiste en clavar un cuchillo en la superficie de la leche coagulada y sacarlo lentamente. Se considera que la cuajada estará lista para el cortado tan pronto como se observe un corte de división limpio, que significa que la cuajada ha alcanzado el grado requerido de firmeza.

La cuajada obtenida se somete a cortes sucesivos hasta conseguir cubos de 1-2 cm, seguidamente se espera unos 5 minutos.

Los cortes se hacen mediante utensilios provistos de cuchillas o alambres.

Cuanto mas fino se realice el corte, mayor será la superficie total de cuajada y, por lo tanto, mayor cantidad de suero se eliminará y menor será el contenido de humedad del queso resultante.

- Tiempo operación: 35 minutos
- Equipos utilizados:
 - Cuba de cuajado
 - Bomba centrífuga

5.2.9 Prensado previo

Tras el desuerado en la cuba de coagulación la cuajada es bombeada por medio de una bomba de impulsión de pastas hasta el desuerador guillotina. En este equipo se realiza el prensado previo de la cuajada, para la eliminación de suero, el corte de la misma en bloques mediante un sistema de cuchillas regulable a las diferentes dimensiones necesarias para cada uno de los formatos y la introducción en moldes de la cuajada.

Es muy importante tener en cuenta que tras producirse el corte y desuerado parcial en la cuba quesera, la mezcla no puede permanecer en la cuba sino que debe ser bombeada inmediatamente al desuerador, que deberá estar listo para recibirla. Por lo tanto la velocidad de trabajo del desuerador deberá ser capaz de evitar esperas en la zona de cuajado.

- Tiempo operación: 45 minutos

- Equipos utilizados:
 - Bomba centrífuga
 - Desuerador-preprensa-guillotina

5.2.10 Prensado final

Una vez, la cuajada esté colocada en los moldes, se le somete a un nuevo prensado, cuyo objeto es forzar a las partículas sueltas de cuajada a adoptar una forma lo suficientemente compacta para manipularla y expulsar el suero libre.

Además, se produce una acidificación provocada por la acción de los fermentos.

El prensado debe ser gradual, porque la compresión súbita a altas presiones crearía una capa impermeable en la superficie del queso, que haría que la humedad quedase retenida en bolsas interiores.

Al final de esta fase, la superficie del queso debe quedar cerrada, suave y sin grietas o fisuras que favorezcan la penetración de mohos.

- Tiempo operación: 100 minutos
- Equipos utilizados:
 - Prensa neumática

5.2.11 Desmoldado

Una vez finalizado el prensado de los quesos se procede a la retirada de los moldes. El desmoldado se realizará de forma mecanizada mediante un equipo específico provisto de brazos con ventosas en sus extremos. Estas ventosas son las encargadas de retirar el molde de cada queso y depositarlo en una cinta transportadora que los enviará a la zona de lavado de moldes.

Los quesos serán trasladados mediante otra cinta transportadora a la zona de salado. Una vez en la zona de salado los quesos serán colocados en las bandejas de las jaulas de salado.

- Tiempo operación: 45 minutos
- Equipos utilizados:
 - Desmoldeadora

5.2.12 Salado

El proceso de salado puede ser húmedo o seco, en nuestro caso aplicaremos el húmedo que consiste en la inmersión de los quesos en salmuera.

Los quesos prensados se apilan en unos contenedores y se sumergen en baño de sal (20- 24% sal) a 12-14 °C durante 20 horas. Los quesos deben mantenerse en esos "cestones" durante la inmersión para asegurar el contacto máximo con la superficie del queso y mediante la circulación de la salmuera, se fomentará la captación y distribución más uniforme de la sal.

Este proceso de salado ofrece como ventajas en salado más regular, economía de mano de obra y organización más racional del trabajo.

Su función es regular el desarrollo microbiano y contribuir al desuerado de la cuajada, además de realzar el sabor el queso y aumentar el período de vida comercial. Detiene la producción de ácido, por lo que el pH de la cuajada no disminuye después de esta fase. La cantidad de sal añadida y el pH de la cuajada en el momento del salado, son factores que controlan la posterior maduración del queso.

La evolución de la composición de la salmuera en el tiempo se caracteriza por un descenso progresivo del contenido en cloruro sódico, y por un incremento de la concentración de los componentes del lactosuero. Ocurre una modificación del reparto de las sustancias minerales, el calcio tiende a abandonar la pasta, mientras que el sodio de la salmuera y el potasio de la pasta se desplazan para acumularse en el centro del queso. La salmuera no debe estar a una temperatura demasiado elevada, ya que se acelerarían los intercambios, pudiendo ocasionar la disminución de la flexibilidad de la pasta.

Debe añadirse periódicamente sal a la salmuera, que deberá pasteurizarse y filtrarse o regenerarse por ultrafiltración o procesos de filtración con membranas.

- Tiempo operación: 20 horas
- Temperatura: 12 – 14°C
- Equipos utilizados:
 - ➔ Saladero

5.2.13 Aplicación de pimaricina

La aplicación de pimaricina solo se realiza en los quesos destinados a pasar un periodo de maduración.

La aplicación de pimaricina tendrá lugar mediante un equipo por el que pasarán los quesos que recibirán un baño en este producto. Tras este tratamiento los quesos destinados a maduración serán trasladados a la cámara de oreo.

- Tiempo operación: 25 minutos
- Equipos utilizados:
 - ➔ Aplicador de pimaricina

5.2.14 Oreo

En la cámara de oreo se introducirán los quesos destinados a maduración una vez que se les ha aplicado el tratamiento antifúngico con pimáricina.

Durante este periodo de oreo se produce una pérdida de humedad principalmente en la zona de los quesos en contacto con el aire lo que favorece la formación de la corteza. Además se produce un movimiento del cloruro sódico desde el exterior hacia el interior de la masa del queso lo que favorece una distribución homogénea de la sal.

Las condiciones de la cámara de oreo son 16° C y 80% de humedad relativa. A los quesos se les da la vuelta periódicamente de forma manual con objeto de que toda la superficie del queso se seque de forma homogénea favoreciendo así una forma y espesor estandarizados.

Las condiciones de esta cámara favorecen la pérdida de humedad en los quesos por lo que se producirán unas mermas del 15% en peso. El tiempo de permanencia en esta cámara es de 13 días y tras este periodo los quesos serán trasladados a la cámara de maduración.

- Tiempo operación: 13 días
- Temperatura: 16°C
- Humedad relativa: 80%

5.2.15 Maduración

Durante este período se aplicarán las prácticas de cepillado, aceitado y limpieza necesarias hasta que el queso adquiera sus características peculiares.

Durante la estancia en la cámara de maduración, la temperatura y humedad relativa son controladas. Además, a los quesos se les da la vuelta con objeto de permitir que se seque toda su superficie y que tengan una forma simétrica, ya que disminuirán en espesor por la acción de su propio peso.

Durante el periodo de maduración se produce una descomposición de la lactosa, ácido cítrico, proteínas y grasa.

Las condiciones de la cámara de maduración serán de 10° C y 85% de humedad relativa. En este periodo los quesos siguen perdiendo humedad mediante la evaporación, lo que provoca una disminución en su peso y un incremento de la proporción del extracto seco, aunque en menor medida que en la cámara de oreo.

Durante el período de maduración se produce una pérdida de peso de entre el 20 y el 25% del queso debido a los procesos de pérdida de humedad.

- Tiempo de operación: 90 días
- Temperatura: 10°C

- Humedad relativa: 85%

5.2.16 Lavado, cepillado y pintado

Una vez que los quesos han finalizado su proceso de maduración serán conducidos a la zona de acondicionamiento donde serán lavados, cepillados y pintados de forma que estén listos para su salida al mercado. De nuevo a esta etapa solo llegarán quesos madurados.

Durante el período de maduración la superficie de los quesos puede acumular impurezas y en algunos casos pueden proliferar mohos superficiales, sobre todo en los quesos que necesitan un periodo de maduración más largo. Por ello los quesos pasarán por un equipo provisto de unas duchas de agua nebulizada y unos cepillos encargados de limpiar de este tipo de impurezas la superficie de los quesos.

Tras este lavado y cepillado a los quesos se les aplicará una capa de pintura plástica de uso alimentario que servirá de protección al queso durante su vida comercial y que facilitará su presencia.

- Tiempo operación de lavado: 10 minutos
- Tiempo operación de pintado: 10 minutos
- Tiempo operación de cepillado: 10 minutos
- Equipos utilizados:
 - Lavadora-cepilladora
 - Pintadora

5.2.17 Envasado, etiquetado y paletizado

Una vez obtenidas las cuñas se envasarán al vacío en sus correspondientes almacenajes. A continuación se les colocará la etiqueta y se introducirán en cajas de cartón para posteriormente realizarse el paletizado.

- Equipos utilizados:
 - Envasadora- etiquetadora.
 - Formadora de cajas.
 - Paletizadora

5.2.18 Almacenamiento refrigerado

Una vez paletizado el producto será almacenado hasta su expedición. Se empleará un sistema de optimización del almacenaje de manera que lo primero que entra en el almacén será lo primero en salir (First In First out).

Las condiciones del almacén estarán reguladas para evitar deterioros del producto. Se encontrará a 5°C y un 90% de humedad.

- Temperatura: 5°C
- Humedad relativa : 90

A continuación se muestra un cuadro resumen del tiempo empleado para cada operación.

Tabla 18. Resumen de tiempos

Operación	Tiempo requerido
Recepción de la leche	60 minutos
Higienización	20 minutos
Termización	30 minutos
Almacenamiento Isothermo	72 horas máximo
Pasteurización	44 minutos
Llenado de cuba y adiciones	60 minutos
Coagulación	40 minutos
Corte y desuerado	35 minutos
Prensado previo	45 minutos
Prensado final	100 minutos
Desmoldado	45 minutos
Salado	20 horas
Aplicación de pimaricina	25 minutos
Oreo	13 días
Maduración	90 días
Lavado	10 minutos
Cepillado	10 minutos
Pintado	10 minutos
Envasado-etiquetado	30 minutos
Paletizado	15 minutos

6 CONDICIONES TÉCNICO SANITARIAS DE LA INDUSTRIA

6.1 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Los derechos y obligaciones en materia de seguridad y salud reflejados en la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales" (Ley 31/1.995 de 8 de noviembre, BOE de 10 de noviembre de 1.995), deberán ser conocidos por todo el personal directivo, técnico, operarios y toda aquella persona implicada en la actividad de la empresa. Del mismo modo, deberá ser conocido lo dispuesto en el título III de dicha Ley que hace mención a las responsabilidades y posibles sanciones por incumplimiento de los preceptos de la misma.

Con el fin de lograr el cumplimiento de lo anteriormente expuesto, se pondrá a disposición del personal un ejemplar de dicha Ley. Adicionalmente, antes de que el personal comience a desempeñar cualquier puesto de trabajo, se le facilitará la adecuada instrucción acerca de los riesgos y peligros que en el mismo pueden afectarle; y sobre la forma, métodos y procesos que deben observarse para prevenirlos o evitarlos.

Todo esto se realizará con el fin de evitar los riesgos más frecuentes en las industrias de este tipo, como son: quemaduras, contacto con vapor, caídas y los arreglos provisionales con carácter de definitivos.

6.2 SEGURIDAD Y ASPECTOS SANITARIOS

No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente. Se prohíbe también beber aplicando los labios directamente sobre los grifos.

Se dispondrá de cuartos vestuarios y de asco para uso personal, convenientemente separados para los trabajadores de uno y otro sexo.

Los vestuarios estarán dotados de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar ropa y calzado.

Los aseos tendrán ventilación exterior.

Las puertas serán opacas, impidiendo la visibilidad desde el exterior y estarán dotadas de cierre interior y de una percha.

Los inodoros se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Los suelos y paredes de los servicios, lavabos, duchas y vestuarios serán continuos, de azulejo claro que permita la limpieza con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Las carretillas elevadoras serán eléctricas, para evitar la emanación de gases tóxicos.

Se habilitarán dos botiquines, uno para cada vestuario, convenientemente señalizados.

Cada botiquín incluirá como mínimo: alcohol 96°, agua oxigenada, mercuriocromo, tintura de yodo, gasa estéril, amoníaco, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

6.3 HIGIENE Y SEGURIDAD PERSONAL.

Se obligará a los trabajadores a usar ropa de trabajo, con el fin de evitar riesgos para los consumidores de los alimentos elaborados en la planta.

Estarán obligados además a cuidar y mantener su higiene personal, para evitar enfermedades contagiosas o molestias a sus compañeros de trabajo.

El personal tendrá vigente el carnet sanitario individual.

El personal no podrá introducir bebidas u otras sustancias no autorizadas en los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o de cualquier otro género de intoxicación.

Se prohíbe el consumo de alimentos o bebidas durante el trabajo.

El personal tendrá tiempo libre en la jornada laboral, para proceder al aseo personal antes de las comidas y al abandonar el trabajo.

MEMORIA

Anejo 5: Diseño de la Distribución en Planta

INDICE ANEJO 5: DISEÑO DE LA DISTRIBUCION EN PLANTA

1 INTRODUCCION.....	3
2 MARCO TEORICO DE LA DISTRIBUCION EN PLANTA.....	3
3.1 DISTRIBUCION EN PLANTA. RELACIÓN DE ÁREAS FUNCIONALES DE LA QUESERÍA.....	6
3.1.2 RECEPCION DE LA LECHE.....	6
3.1.3 ALMACENAMIENTO ISOTERMO.....	6
3.1.4 SALA DE ELABORACION.....	6
3.1.5 SALADERO.....	7
3.1.6 CAMARA DE SECADO.....	7
3.1.7 CAMARAS DE MADURACION.....	7
3.1.8 CAMARAS DE CONSERVACION.....	7
3.1.9 SALA ENVASADO – ETIQUETADO.....	7
3.1.10 OFICINAS.....	7
3.1.11 VESTUARIOS – ASEOS.....	7
3.1.12 LABORATORIO.....	7
3.1.13 SALA DE CALDERAS.....	8
3.1.14 SALA DE FRIO.....	8
3.1.15 SALA CIP – LIMPIEZA.....	8
3.1.16 EXPEDICION.....	8
3.1.17 ALMACEN GENERAL.....	8
3.1.18 ZONA DE VENTA DIRECTA AL PUBLICO.....	8
4 RELACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL PROCESO.....	8
4.1 SALA DE RECEPCION.....	8
4.2 ALMACENAMIENTO ISOTERMO.....	8
4.3 SALA DE ELABORACION.....	8
4.4 SALADERO.....	9
4.5 CAMARA DE SECADO.....	9
4.6 CAMARA DE MADURACION QUESO MEZCLA.....	9
4.7 CAMARA DE MADURACION QUESO PURO.....	9
4.8 CAMARA DE AFINADO QUESO PURO.....	9
4.9 CAMARA CONSERVACION QUESO FRESO.....	9
4.10 CAMARA CONSERVACION QUESOS MEZCLA Y PUROS.....	9
4.11 SALA DE ENVASADO.....	9
4.12 SALA CIP.....	9
4.13 ALMACEN GENERAL.....	9
4.14 ZONA DE EXPEDICION.....	9
5 DETERMINACION DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO.....	9
5.1 SALA DE RECEPCION.....	10
5.2 SALA DE ALMACENAMIENTO ISOTERMO.....	10
5.3. SALA ELABORACION.....	10
5.4. SALA DE ENVASADO.....	11
5.5. OFICINAS.....	11
5.6. LABORATORIO.....	11
5.7. ASEOS Y VESTUARIOS.....	11
5.8. ZONA DE EXPEDICION.....	12
5.9. OTRAS ZONAS.....	12
5.10. DIMENSIONADO DEL SALADERO.....	12
5.11. DIMENSIONADO DE LA CAMARA DE SECADO.....	14
5.12. DIMENSIONADO DE LA CAMARA DE MADURACION QUESO TIERNO.....	14

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

5.13. DIMENSIONADO DE LA CAMARA DE MADURACION DE QUESO CURADO.....	14
5.14. DIMENSIONADO DE LA CAMARA DE AFINADO QUESO CURADO.....	15
5.15. DIMENSIONADO DE LA CAMARA DE QUESO FRESCO.....	15
5.16. DIMENSIONADO DE LA CAMARA DE CONSERVACION DE QUESO CURADO Y QUESO TIERNO... ..	16
6. OBTENCION DE LA DISTRIBUCION EN PLANTA.....	17
6.1. RESUMEN DE AREAS.....	17
6.2. SOLUCION ADOPTADA.....	17

INDICE DE TABLAS

Tabla 1:Dimensiones Sala de Recepción.....	10
Tabla 2:Dimensiones Sala de Almacenamiento Isothermo.....	10
Tabla 3:Dimensiones Sala de Elaboración.....	10
Tabla 4:Dimensiones Sala de Envasado.....	11
Tabla 5:Dimensiones Oficinas.....	11
Tabla 6:Dimensiones Laboratorio.....	11
Tabla 7:Dimensiones Aseos y Vestuarios.....	11
Tabla 8:Dimensiones Zona Expedición.....	12
Tabla 9:Dimensiones Otras zonas.....	12
Tabla 10:Resumen de áreas.....	17

1 INTRODUCCION

Cuando se usa el término distribución en planta, se alude a veces la disposición física ya existente, otras veces a una distribución proyectada, frecuentemente al área de estudio o al trabajo de realizar una distribución en planta. En el presente Anejo se desarrollara el diseño de la distribución en la planta de la quesería objeto de este proyecto.

Dentro de este marco teórico de la distribución en planta se tendrán en cuenta factores como:

- Aspectos generales de la industria.
- Descripción de los productos que se quieren obtener.
- Equipos y herramientas de trabajo, maquinaria.
- Áreas funcionales de la industria.
- Ruta de producción, diagrama de flujo.
- Producción anual esperada.
- Normativa específica.
- Necesidades constructivas (estructura coherente).

2 MARCO TEORICO DE LA DISTRIBUCION EN PLANTA

La ordenación de las áreas de trabajo se ha desarrollado, desde hace muchos años.

Las primeras distribuciones las desarrollaba el hombre que llevaba a cabo el trabajo, o el arquitecto que proyectaba el edificio.

Por distribución en planta se entiende " La ordenación física de los elementos industriales".

Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal del taller.

El objetivo primordial que persigue la distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea lo más económica para el trabajo, al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados.

Además para esta se tienen los siguientes objetivos:

- Elevación de la moral y satisfacción del obrero.
- Incremento de la producción.
- Disminución de los retrasos de la producción.
- Ahorro de área ocupada.
- Reducción del material en el proceso.
- Acortamiento del tiempo de fabricación.
- Disminución de la congestión o confusión.
- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.

La distribución en planta tiene dos intereses claros que son :

- Interés económico, con el que se persigue aumentar la producción, reducir los costes, satisfacer al cliente mejorando el servicio y mejorar el funcionamiento de la empresa.
- Interés social, con lo que persigue darle seguridad al trabajador y satisfacer al cliente.

Tipo de información requerida (P, Q, R, S, T)

- Producto (P). Lista de materiales y partes, diagrama de operaciones, dibujos, etc.
- Volumen a producir (Q).
- Ruta de proceso (R). Diagrama de flujo de operaciones y lista de equipo requerido.
- Servicios requeridos (S). Necesidades de mantenimiento, almacenes, vestuarios y otros.
- Programa de producción (T). Definición de cuanto producir y cuando.
- Toda la información debe ser proyectada hacia el futuro.

PRINCIPIOS BASICOS DE LA DISTRIBUCION EN PLANTA

Una buena distribución en planta debe cumplir con seis principios, los que se listan a continuación:

- 1) Principio de la integración de conjunto. La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.
- 2) Principio de la mínima distancia recorrida a igual de condiciones. Es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea más corta.
- 3) Principio de la circulación o flujo de materiales. En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que este en el mismo orden en que se transforma, tratan o montan los materiales.
- 4) Principio de espacio cúbico. La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.
- 5) Principio de la satisfacción y de la seguridad. En igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.
- 6) Principio de la flexibilidad. A igual de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos coste o con menos inconvenientes.

TIPOS DE DISTRIBUCION EN PLANTA

Fundamentalmente existen siete sistemas de distribución en planta, estos se dan a conocer a continuación:

- Movimiento de material. En esta el material se mueve de un lugar de trabajo a otro, de una operación a la siguiente.
- Movimiento del hombre. Los operarios se mueven de un lugar de trabajo al siguiente, llevando a cabo las operaciones necesarias sobre cada pieza de material.
- Movimiento de maquinaria. El trabajador mueva diversas herramientas o máquinas dentro de un área de trabajo para actuar sobre una pieza.
- Movimientos de hombres y maquinaria. Los trabajadores se mueven con las herramientas y equipo generalmente alrededor de una pieza fija.
- Movimiento de materiales, hombres y maquinaria. Generalmente es demasiado caro e innecesario al moverlos a los tres.

Los tipos de distribución son tres.

- Distribución por posición fija.

Se trata de una distribución en la que el material o el componente permanecen en lugar fijo. Todas las herramientas, maquinaria, hombres y otras piezas del material concurren a ella.

- Distribución por proceso o por fusión

En ella todas las operaciones del mismo proceso están agrupadas.

- Distribución por producción en cadena. En línea o por producto.

En esta, producto o tipo de producto se realiza en un área, pero al contrario de la distribución fija, el material está en movimiento.

Las distintas ventajas de los tres tipos de distribución mencionados son las siguientes:

- Ventajas de distribución por posición fija.
 - Se logra una mejor utilización de la maquinaria.
 - Se adapta a gran variedad de productos.
 - Se adapta fácilmente a una demanda intermitente.
 - Presenta un mejor incentivo al trabajador.
 - Se mantiene más fácil la continuidad en la producción.
- Ventajas de distribución por procesos.
 - Reduce el manejo del material.

- Disminuye la cantidad del material en el proceso.
- Se da un uso más efectivo de la mano de obra.
- Existe mayor facilidad de control. Reduce la congestión y el área de suelo ocupado.

- Ventajas de la distribución por producción en cadena.
 - Reduce el manejo de las piezas.
 - Permite operarios altamente capacitados.
 - Permite cambios frecuentes en el producto.
 - Se adapta a una gran variedad de productos.
 - Es más flexible.

3.1 DISTRIBUCION EN PLANTA. RELACIÓN DE ÁREAS FUNCIONALES DE LA QUESERÍA.

A continuación se detallan todas las áreas funcionales que han de componer el conjunto de la quesería, así como las actividades que se llevan a cabo en cada área.

3.1.2 RECEPCION DE LA LECHE

- Recepción de la leche y toma de muestras
- Filtración grosera
- Medición de caudal
- Bombeo
- Higienización
- Bombeo a tanques de almacenamiento

3.1.3 ALMACENAMIENTO ISOTERMO

- Espera en los tanques isoterms a la espera de su procesado
- Bombeo al equipo de pasteurización

3.1.4 SALA DE ELABORACION

- Pasteurización de la leche
- Bombeo a las cubas de cuajado
- Llenado de la cuba
- Adición del cuajo
- Coagulación y corte de la cuajada
- Vaciado de la cuba en el desuerador
- Llenado de moldes
- Transporte de los quesos a las prensas
- Prensado
- Transporte de los quesos al saladero
- Lavado de moldes
- Recogida y bombeo del suero a deposito de suero

3.1.5 SALADERO

- Salado de los quesos por inmersión en salmuera
- Transporte del queso fresco a sala de envasado
- Transporte de los quesos curados a la cámara de maduración
- Inspección y control de la salmuera

3.1.6 CAMARA DE SECADO

- Colocación de europalets
- Inspección y control
- Maduración quesos curados

3.1.7 CAMARAS DE MADURACION

- Colocación de europalets
- Inspección y control
- Maduración queso curado

3.1.8 CAMARAS DE CONSERVACION

- Colocación de europalets
- Inspección y control
- Transporte a sala de expedición

3.1.9 SALA ENVASADO – ETIQUETADO

- Corte de quesos-cuñas
- Etiquetado y envasado de los quesos y cuñas

3.1.10 OFICINAS

- Administración
- Dirección
- Sala de juntas
- Baños

3.1.11 VESTUARIOS – ASEOS

3.1.12 LABORATORIO

- Análisis y control del producto y materia prima

3.1.13 SALA DE CALDERAS

3.1.14 SALA DE FRIO

3.1.15 SALA CIP – LIMPIEZA

- Productos de limpieza
- Planta C.I.P.

3.1.16 EXPEDICION

- Preparación de pedidos

3.1.17 ALMACEN GENERAL

- Almacenamiento de cajas, etiquetas, europalets.....
- Maquinaria elevadora

3.1.18 ZONA DE VENTA DIRECTA AL PUBLICO

4 RELACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL PROCESO.

4.1 SALA DE RECEPCION

- Bomba de impulsión al equipo de medición de caudal
- Filtro
- Equipo de medición de caudal
- Higienizadora
- Bomba de impulsión a los tanques de almacenamiento isoterma

4.2 ALMACENAMIENTO ISOTERMO

- Tanques horizontales.4 tanques (2 de 5.000 litros y 2 de 4.000)
- Bomba de impulsión a pasteurizador

4.3 SALA DE ELABORACION

- Equipo completo pasteurización
- Cubas cuajado holandesas.2 cubas
- Mesa de desuerado
- Bomba de impulsión
- Llenadora de moldes de columnas.6 columnas, 90 quesos/hora
- Prensas neumáticas horizontales. 2 prensas.
- Deposito vertical de suero.1 deposito de 10.000 litros
- Bomba de impulsión de suero al deposito
- Mesa de trabajo
- Carros transporte de quesos a saladero.
- Cinta transportadora quesos
- Cinta transportadora a lavadora de moldes
- Lavadora de moldes

4.4 SALADERO

- Saladero quesos mezclas y puros
- Saladero quesos frescos

4.5 CAMARA DE SECADO

- Cámara para 15 días de producción

4.6 CAMARA DE MADURACION QUESO MEZCLA

4.7 CAMARA DE MADURACION QUESO PURO

4.8 CAMARA DE AFINADO QUESO PURO

4.9 CAMARA CONSERVACION QUESO FRESO

4.10 CAMARA CONSERVACION QUESOS MEZCLA Y PUROS

4.11 SALA DE ENVASADO

- Máquina envasadora
- Cortadora cuñas
- Europalets

4.12 SALA CIP

- Unidad C.I.P.
- Productos y útiles de limpieza
- Bomba de impulsión soluciones de limpieza

4.13 ALMACEN GENERAL

- Carretilla elevadora
- Cajas, palets,

4.14 ZONA DE EXPEDICION

- Preparación pedidos
- Cajas, palets, ...

5 DETERMINACION DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO

A las dimensiones de cada máquina se le suman unas holguras que pueden variar desde 0,45 metros a 0,6 metros dependiendo del tipo de máquina y de si es zona de paso obligado y de inspección por parte del personal.

Obtenida el área mínima necesaria para cada sala, se multiplica por un coeficiente de ponderación que varia de 1,5 a 2.

La elección tanto de las holguras de cada máquina como del coeficiente de ponderación queda al criterio del proyectista.

La naturaleza del área y la forma de cada zona, es flexible, pudiendo variar de acuerdo a necesidades constructivas de la nave y del proceso de elaboración.

5.1 SALA DE RECEPCION

Tabla 1: Dimensiones Sala de Recepción

Maquinaria	Dimensión mayor	Dimensión	Dimensión mayor	dimensión menor	Área ocupada (m ²)
	(m)	menor (m)	+ holguras (m)	+ holguras (m)	
Bomba de impulsión	0,538	0,238	1,438	1,438	2,068
Filtro	0,500	0,500	1,400	1,700	2,380
Medición de caudal	1,100	0,600	2,000	1,800	3,600
Higienizadora	1,300	0,900	2,200	2,100	4,620
Bomba a los tanques	0,538	0,238	1,438	1,438	2,068
Área mínima necesaria					14,740
Coefficiente ponderación					1,700
Área mínima ponderada					25,000

5.2 SALA DE ALMACENAMIENTO ISOTERMO

Tabla 2: Dimensiones Sala de Almacenamiento Isotermo

Maquinaria	Dimensión mayor	Dimensión	Dimensión mayor	dimensión menor	Área ocupada (m ²)
	(m)	menor (m)	+ holguras (m)	+ holguras (m)	
2 Depósitos 4.000 litros	2,600	1,400	3,800	2,600	19,760
2 Depósitos 5000 litros	2,600	1,570	3,800	2,770	21,052
Bomba impulsión	0,538	0,238	1,438	1,438	2,068
Área mínima necesaria					42,880
Coefficiente ponderación					1,600
Área mínima ponderada					68,610

5.3. SALA ELABORACION

Tabla 3: Dimensiones Sala de Elaboración

Maquinaria	Dimensión	Dimensión	Dimensión mayor	dimensión menor	Área ocupada (m ²)
	mayor (m)	menor(m)	+ holguras (m)	+ holguras (m)	
Equipo de pasturización	3,000	1,200	3,900	2,400	9,360
2 Cubas de cuajado	3,450	1,950	4,650	3,150	29,295
Desuerador	2,500	1,500	3,400	2,700	9,180
Bomba de impulsión llenadora	0,450	0,260	1,350	1,460	1,971
Llenadora moldes	2,500	1,500	3,700	2,400	8,880
2 Prensas nemáticas	5,000	0,700	6,000	1,700	20,400
Deposito suero (10.000 l)	2,200	2,200	3,400	3,400	11,340
Bomba a depósito suero	0,538	0,238	1,438	1,438	2,068
Mesa de trabajo	2,400	1,200	3,600	2,400	8,640
Carros transporte	1,300	0,600	2,500	1,800	9,000
cinta transporte prensas	7,000	0,400	8,200	1,600	13,120
cinta transporte a lavadora	7,000	0,400	8,200	1,600	13,120
Lavadora moldes	3,500	1,400	4,700	2,300	10,810
Área mínima necesaria					147,184
Coefficiente ponderación					1,400
Área mínima ponderada					206,058

5.4. SALA DE ENVASADO

Tabla 4: Dimensiones Sala de Envasado

Maquinaria	Dimensión mayor (m)	Dimensión menor (m)	Dimensión mayor + holguras (m)	Dimensión menor + holguras (m)	Área ocupada (m ²)
Máquina envasado	3,000	0,850	3,900	2,050	7,995
Cortadora cuñas	0,800	0,700	2,000	1,600	3,200
Palets	5 palets	1 m2 por palet			5,000
Carros transporte	2 carros				9,000
Mesa trabajo	2,400	1,200	3,600	2,400	8,640
			Área mínima necesaria		33,835
			Coefficiente ponderación		1,500
			Área mínima ponderada		50,700

5.5. OFICINAS

Tabla 5: Dimensiones Oficinas

Zona	Área unitaria (m ²)	Área (m ²)
Pasillo	25	25
2 Oficinas	15	30
Baño caballeros	urinario, lavabo WC	6,5
Baño señoras	lavabo WC	6,5
Dirección		18
Sala de juntas		30
Área mínima necesaria		116
Área mínima ponderada		116

5.6. LABORATORIO

Tabla 6: Dimensiones Laboratorio

Zona	Área unitaria (m ²)	Área (m ²)
Laboratorio	12	12
Área mínima necesaria		12
Área mínima ponderada		12

5.7. ASEOS Y VESTUARIOS

Tabla 7: Dimensiones Aseos y Vestuarios

ASEO SEÑORAS	Área unitaria (m ²)	Área (m ²)
2 Inodoros 0,7 * 0,42	0,3000	0,6000
2 Lavabos 0,7 * 0,55	0,3850	0,7700
1 Plato de ducha 0,9 * 0,9	0,8100	0,8100
Apertura y cierre de puertas	3,0000	3,0000
Área mínima necesaria		5,1800
Coefficiente de ponderación		1,8000
Área mínima ponderada		9,3240
ASEO CABALLEROS	Área unitaria (m ²)	Área (m ²)
2 Inodoros 0,7 * 0,42	0,3000	0,6000
2 Lavabos 0,7 * 0,55	0,3850	0,7700
1 Urinario 0,4 * 0,4	0,1600	0,1600
1 Plato de ducha 0,9 * 0,9	0,8100	0,8100
Apertura y cierre de puertas	3,0000	3,0000
Área mínima necesaria		5,3400
Coefficiente de ponderación		1,8000
Área mínima ponderada		9,6020

Vestuario señoras: Área estimada = 15 m²
 Vestuario caballeros : Área estimada = 15 m²

TOTAL AREA ZONA DE ASEOS Y VESTUARIOS = 48,936 m²

5.8. ZONA DE EXPEDICION

Tabla 8: Dimensiones Zona Expedición

ELEMENTO	Área unitaria (m ²)	Área (m ²)
No mas de 6 palets en planta	0,9600	6,1600
Área preparación pedidos	20,0000	20,0000
Área para movimiento carretilla elevadora	24	24,0000
Área necesaria		50,1600

5.9. OTRAS ZONAS

Tabla 9: Dimensiones Otras zonas

ZONA	Área (m ²)
Sala de calderas	30
Sala CIP	30
Sala de frío	30
Almacén general	80
Venta directa al público	20
Área necesaria	190

5.10. DIMENSIONADO DEL SALADERO

5.10.1. SALADERO DE QUESO CURADO

Nº de quesos de mezcla/día	220	diámetro queso (m)	0,2
Nº de quesos oveja	500	Altura queso (m)	0,1
Capacidad estimada del saladero (nº de quesos)	750	Separación entre quesos (m)	0,02
		Separación entre pisos (m)	0,08

Características cestón		Dimensiones cestón (m)	
Nº de pisos	6	Longitud	1,98
quesos x piso	45 (9x5)	Anchura	1,1
Total quesos/ cestón	270	Altura	1,08
Cestones necesarios	3	Espacio entre centones	0,5
Capacidad	810		
Dimensiones Saladero			
Longitud	5,3	área necesaria (m ²)	15,9
Anchura	3		

5.10.2. SALADERO DE QUESO FRESCO

Nº de quesos fresco		diámetro queso (m)	0,15
1,5 kg /día	600	Altura queso (m)	0,082
		sep quesos / sep pisos (m)	0,02/0,08

Características cestón quesos de 1,5kg		Dimensiones cestón	
Nº de pisos	7	Longitud	1,36
quesos x piso	56 (7 x 8)	Anchura	1,19
Total quesos/ cestón	392	Altura	1,134
Cestones necesarios	2	Espacio entre centones	0,5
Capacidad	784		

Dimensiones Saladero

Longitud	3,84	área necesaria	9,0624
Anchura	2,36		

NECESIDAD DE CARRITOS.

CARRITOS PARA DESCARGA DE QUESOS EN CESTONES	área carrito	4,5	
Dimensiones idem carritos sala de elaboración	área 2 carritos (m2)	9	
Máximo 2 simultáneamente			
CARRITOS PARA EL ESCURRIDO DEL QUESO FRESCO ANTES DE ENVASAR	para quesos 1,5 kg	pisos/ carrito	6
DIMENSIONES IDEM CARRITOS SALA DE ELABORACIÓN		quesos x piso	32 (8x4)
		quesos /carrito	192
		Carritos necesarios	4

AREA DEL SALADERO.

área mínima total saladero	51,9624
Coefficiente de ponderación	1,6
área mínima Ponderada	83,13984

5.11. DIMENSIONADO DE LA CAMARA DE SECADO

QUESOS A ALMACENAR	Mes de máx. prod (mayo)
15 DÍAS QUESO MEZCLA	2890
15 DÍAS QUESO oveja	6720
TOTAL QUESOS	9610

Tipo de palet	Europalet ISO	Dimensiones caja	0,6 x 0,8 x 0,15	Quesos / palet	264
Dimensiones	1,2 x 0,8 x 0,1	quesos / caja	12 (4x3)	Palets necesarios	35
Altura palet	1,75	nº caja en planta /palet	2	Apilando a 2 alturas	17,5
Distancia Palet-suelo	0,1	nº de cajas en altura	11		
Altura de cajas en palet	1,65	Nº de cajas /palet	22		

DIMENSIONADO DE CAMARA

Separación mínima entre palets	0,1	Longitud cámara	10,5
Distancia palet-pared	0,2	Anchura	5,10
Distancia mínima palet-techo	1	área (m2)	53,55
Anchura mínima pasillos	1,4		

5.12. DIMENSIONADO DE LA CAMARA DE MADURACION QUESO TIERNO

QUESOS A ALMACENAR					
Total quesos a almacenar				20018	
Tipo de palet	Europalet ISO	Dimensiones caja	0,6 x 0,8 x 0,15	Quesos / palet	264
Dimensiones	1,2 x 0,8 x 0,1	quesos / caja	12 (4x3)	Palets necesarios	76
Altura palet	1,75	nº caja en planta /palet	2	Apilando a 2 alturas	38
Distancia Palet-suelo	0,1	nº de cajas en altura	11		
Altura de cajas en palet	1,65	Nº de cajas /palet	22		

DIMENSIONADO DE CAMARA			
Separación mínima entre palets	0,1	Longitud cámara	8,6
Distancia palet-pared	0,2	Anchura	10,5
Distancia mínima palet-techo	1	área (m2)	90,3
Anchura mínima pasillos	1,4		

5.13. DIMENSIONADO DE LA CAMARA DE MADURACION DE QUESO CURADO

Esta cámara se dimensiona para contener los quesos curados durante sus primeros 3 meses de maduración, los quesos que cumplan los 3 meses de maduración pasaran a la cámara de afinado.

QUESOS A ALMACENAR					
Total quesos a almacenar				56080	
Tipo de palet	Europalet ISO	Dimensiones caja	0,6 x 0,8 x 0,15	Quesos / palet	264
Dimensiones	1,2 x 0,8 x 0,1	quesos / caja	12 (4x3)	Palets necesarios	202
Altura palet	1,75	nº caja en planta /palet	2	Apilando a 2 alturas	101
Distancia Palet-suelo	0,1	nº de cajas en altura	11		
Altura de cajas en palet	1,65	Nº de cajas /palet	22		

DIMENSIONADO DE CAMARA			
Separación mínima entre palets	0,1	Longitud cámara	19,60
Distancia palet-pared	0,2	Anchura	13,00
Distancia mínima palet-techo	1	área (m2)	254,8
Anchura mínima pasillos	1,4		

5.14. DIMENSIONADO DE LA CAMARA DE AFINADO QUESO CURADO

QUESOS A ALMACENAR					
		Total quesos a almacenar		21648	
Tipo de palet	Europalet ISO	Dimensiones caja	0,6 x 0,8 x 0,15	Quesos / palet	264
Dimensiones	1,2 x 0,8 x 0,1	quesos / caja	12 (4x3)	Palets necesarios	82
Altura palet	1,75	nº caja en planta /palet	2	Apilando a 2 alturas	41
Distancia Palet-suelo	0,1	nº de cajas en altura	11		
Altura de cajas en palet	1,65	Nº de cajas /palet	22		

DIMENSIONADO DE CÁMARA			
Separación mínima entre palets	0,1	Longitud cámara	10,50
Distancia palet-pared	0,2	Anchura	9,512
Distancia mínima palet-techo	1	área (m2)	100
Anchura mínima pasillos	1,4		

5.15. DIMENSIONADO DE LA CAMARA DE QUESO FRESCO

QUESOS A ALMACENAR					
		Queso fresco: Producción de 2 días			
		piezas de 1,5 kg		1200	
Palets para queso fresco de 1,5 kg					
Tipo de palet	Europalet ISO	Dimensiones caja	0,6 x 0,8 x 0,15	Quesos / palet	200
Dimensiones	1,2 x 0,8 x 0,1	quesos / caja	20 (5x4)	Palets necesarios	6
Altura palet	1,75	nº caja en planta /palet	2		
Distancia Palet-suelo	0,1	nº de cajas en altura	5		
Altura de cajas en palet	1,65	Nº de cajas /palet	10		

DIMENSIONADO DE CÁMARA			
Separación mínima entre palets	0,1	Longitud cámara	6,4
Distancia palet-pared	0,2	Anchura	3,7
Distancia mínima palet-techo	1	área (m2)	23,7
Anchura mínima pasillos	1,4		

5.16. DIMENSIONADO DE LA CAMARA DE CONSERVACION DE QUESO CURADO Y QUESO TIERNO

QUESOS A ALMACENAR					
Queso mezcla: Producción de 30 días (mayo)					
	Piezas enteras			4624	
	Cuñas (8 x queso)			9249	
Queso oveja : producción de 30 días (Mayo)					
	Piezas enteras			13429	
Palets para queso mezcla (piezas enteras)					
Tipo de palet	Europalet ISO	Dimensiones caja	0,6 x 0,8 x 0,15	Quesos / palet	264
Dimensiones	1,2 x 0,8 x 0,1	quesos / caja	12 (4x3)	Palets necesarios	18
Altura palet	1,75	nº caja en planta /palet	2		
Distancia Palet-suelo	0,1	nº de cajas en altura	11		
Altura de cajas en palet	1,65	Nº de cajas /palet	22		
Palets para queso mezcla (Cuñas)					
Tipo de palet	Europalet ISO	Dimensiones caja	0,6 x 0,8 x 0,15	Cuñas / palet	4224
Dimensiones	1,2 x 0,8 x 0,1	cuñas / caja	192 (16x12)	Palets necesarios	3
Altura palet	1,75	nº caja en planta /palet	2		
Distancia Palet-suelo	0,1	nº de cajas en altura	11		
Altura de cajas en palet	1,65	Nº de cajas /palet	22		
Palets para queso oveja					
Tipo de palet	Europalet ISO	Dimensiones caja	0,6 x 0,8 x 0,15	quesos / palet	264
Dimensiones	1,2 x 0,8 x 0,1	quesos / caja	12 (4x3)	Palets necesarios	51
Altura palet	1,75	nº caja en planta /palet	2		
Distancia Palet-suelo	0,1	nº de cajas en altura	11		
Altura de cajas en palet	1,65	Nº de cajas /palet	22		
DIMENSIONADO DE CÁMARA					
Separación mínima entre palets	0,1	Longitud cámara	13	Total palets necesarios	72
Distancia palet-pared	0,2	Anchura	7,6	Apilando a 2 alturas	36
Distancia palet-techo	1	área	75,12		
Anchura pasillos	1,4				

6. OBTENCION DE LA DISTRIBUCION EN PLANTA

6.1. RESUMEN DE AREAS

Tabla 10: Resumen de áreas

ZONA	AREA MINIMA PONDERADA	NATURALEZA DE LA FORMA
Sala de recepción	25,06	Flexible
Almacenamiento isoterma	68,6	Flexible
Sala de elaboración	206	Flexible
Saladero	83,2	Flexible
Cámara secado	53,55	Flexible
Cámara maduración queso tierno	90,3	Flexible
Cámara maduración queso curado	254,8	Flexible
Cámara afinado queso curado	100	Flexible
Cámara conservación queso fresco	23,7	Flexible
Cámara conservación queso tierno y curado	75,12	Flexible
Sala de envasado	50,7	Flexible
Lavado de moldes y CIP	30	Flexible
Almacén general	80	Flexible
Oficinas	116	Flexible
Laboratorio	12	Flexible
Aseos y vestuarios	49	Flexible
Zona de expedición	50,2	Flexible
Venta directa al público	20	Flexible
Sala de calderas	30	Flexible
Sala de frío	30	Flexible
TOTAL AREA MINIMA	1.448,23	

Alumno: JUAN LUIS MARTIN MARTIN
 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. SOLUCION ADOPTADA

Las distintas zonas se dispondrán a ambos lados de un pasillo central que atravesará toda la nave, en su sentido longitudinal. Dicho pasillo tendrá una anchura de 2,5 metros en toda su longitud, excepto en la zona donde coincide con la zona de oficinas; aquí su anchura será menor, 1,5 metros. La sala de calderas y de frío, se dispondrán en forma de anexo a la nave, aprovechando 4 de los paños centrales de la nave.

MEMORIA

Anejo 6: Maquinaria

INDICE ANEJO 6: MAQUINARIA

1 EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIA NECESARIA PARA EL PROCESO.....	3
1.1 Identificación de la maquinaria por bloques.....	3
1.2 Descripción técnica de la maquinaria.....	3
1.2.1 Tanque de recepción:.....	3
1.2.2 Medidor de caudal:	4
1.2.3 Depósito de recepción:	5
1.2.4 Higienizador:	6
1.2.5 Termizador:.....	6
1.2.6 Tanques de almacenamiento isoterma:	7
1.2.7 Equipo pasteurizador:	8
1.2.8 Cuba de cuajado:	9
1.2.9 Desuerador preprensa guillotina:	9
1.2.10 Tanque de almacenamiento de suero:	10
1.2.11 Prensa neumática:	11
1.2.12 Desmoldeadora:	11
1.2.13 Saladero:	12
1.2.14 Aplicadora de pimaricina:.....	12
1.2.15 Lavadora-cepilladora:	13
1.2.16 Pintadora:	13
1.2.17 Cortadora de quesos:.....	14
1.2.18 Envasadora- etiquetadora:	14
1.2.19 Formadora de cajas:	15
1.2.20 Paletizadora:	15
1.2.21 Lavadora de moldes:.....	15
1.2.22 Bombas centrífugas:	16
1.2.23 Bomba de impulsión de pastas:	16
1.2.24 Bombas para el trasiego de suero:.....	17
1.2.25 Carros de transporte:.....	17
1.2.26 Carretilla elevadora.....	18
1.2.27 Cintas transportadoras:.....	18
1.2.28 Equipo C.I.P de limpieza:	18
1.2.29 Armario frigorífico:	19
1.3 CUADRO RESUMEN DE MAQUINARIA.....	20

1 EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIA NECESARIA PARA EL PROCESO

1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA MAQUINARIA POR BLOQUES

- ◆ Equipos de producción
 - Medidor de caudal
 - Higienizador
 - Termizador
 - Pasteurizador
 - Cubas de cuajado
 - Prepresa
 - Prensa neumática
 - Desmoldadora
 - Saladero
 - Aplicador de pimaricina
 - Lavadora-cepilladora
 - Pintadora
 - Cortadora de quesos
 - Envasadora-etiquetadora
 - Formadora de cajas
 - Paletizadora

- ◆ Equipos de transporte interior
 - Bomba centrífuga
 - Bomba de impulsión de pastas
 - Bomba para el trasiego de suero
 - Carros de transporte
 - Carretilla elevadora
 - Cinta transportadora

- ◆ Equipos de almacenamiento
 - Cámara de oreo
 - Depósitos de recepción
 - Cámara de maduración
 - Tanque recepción de leche
 - Tanques de almacenamiento isoterma
 - Tanque de almacenamiento de suero
 - Almacén frigorífico

1.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA MAQUINARIA

1.2.1 Tanque de recepción:

Tanque en el que se descarga la leche una vez llega a la fábrica y donde se realiza un primer filtrado, mediante un filtro móvil, para eliminar impurezas. En él la leche no pasa un tiempo excesivo por lo que no es necesario un tanque con capacidad para albergar toda la leche procesada diariamente o varios tanques sino aquel que permita el transcurso de ésta sin producir interrupciones, por lo que sólo emplearemos dos.

Propiedades:

Tabla 1: Tanque de recepción

Material	Acero inoxidable AISI-316
Dimensiones	1300 x 900 x 570 mm
Capacidad	600 litros

1.2.2 Medidor de caudal:

Su función es contabilizar los litros de leche procesados. Este equipo permite realizar una medida de caudal de un líquido eliminando el aire ocluido en el líquido evitando errores de lectura debidos al aire.

Una válvula de desaireación, o purgador de aire, permite la eliminación de las burbujas de aire que alterarían la lectura del caudal, mejorando la lectura de la cantidad de líquido trasvasado. Este equipo permite realizar lotes de trasiego seleccionando la cantidad de liquido a trasegar. Una vez alcanzado este valor, el equipo corta la maniobra a la bomba de trasiego anexionada (siendo ésta la aplicación más habitual). Su rango de trabajo se sitúa entre los 10.000 y los 60.000 l/h

Un depósito preliminar permite ralentizar la velocidad del líquido lo que permite la separación de fases líquido-gas. Esta separación estratifica el contenido del depósito: el líquido permanece en la parte inferior y el gas tiende a quedarse arriba.

El liquido, al pasar por el caudalímetro electromagnético nos permite la lectura del caudal que circula, con opción a indicar también el total de líquido trasvasado. En la parte superior la presencia de un purgador de gases o desaireador, da al gas una salida con lo que sale del depósito preliminar.

Así pues el caudal se mide sin la interferencia del gas (normalmente aire). Alcanzado el valor de consigna, el equipo corta la tensión de la conexión de los equipos de bombeo, o da una señal eléctrica que es recogida por algún interface externo al equipo. Después de uso el aparato permite realizar la limpieza con los productos químicos típicos de limpieza empleados para industria alimentaria.

Propiedades:

Tabla 2: Medidor de caudal

Material	Acero inoxidable 304 y 316 L
Dimensiones	1.200 x 1.500 x 1.600 mm
Consumo	4.2 kW
Acoplable con CIP	Si

Incluye:

- Botonera CE (alimentación a 230V).
- Cuadro eléctrico inoxidable
- Modulo electrónico dosificador con display.
- Teclado y luz de alarma
- Salida de potencia ligada al valor de dosificación para conectar un equipo de bombeo
- Dosificación automática mediante pre selección de volumen
- Medidor de caudal electromagnético.
- Certificado de calibración.
- Carretilla Inoxidable 304 Materiales en contacto con el producto en Inoxidable 316L.
- Conexiones DIN (DN65).
- Válvula de mariposa manual de corte
- Mirilla de verificación de presencia de líquido
- Válvula de drenaje manual.

1.2.3 Depósito de recepción:

Su función es almacenar la leche recibida en la industria para posteriormente comenzar el proceso de elaboración. Sólo será necesario un depósito. Se compone de un tanque interno que es envuelto por el paquete externo, y materiales para la preservación del calor que llenan el espacio entre el tanque interno y el paquete externo.

Propiedades:

Tabla 3: Depósito de recepción

Materiales	AISI 316 y 304
Dimensiones	1.500 x 1.500 mm (radio x altura)
Capacidad	10.000 litros
Grosor máximo pared	8 mm
Revestimiento doble camisa	Si
Aislamiento	Lana de roca y aluminio
Parte superior e inferior	Cónica
Boca de acceso	Si
Boca de inspección	Si. de rápida apertura
Conexión CTP	Si
Consumo	0.4 kW

Incluye:

- Cubierta de respiración sanitaria anti moscas e insectos

- Trípode ajustable
- Materiales desmontables del tubo de alimentación
- Termómetro
- Escalera
- Licuadora lateral avanzada
- Medidor de nivel de líquido y regulador de nivel
- Placa anti-vórtice

1.2.4 Higienizador:

Se trata de una centrífuga de alta velocidad alimentada bajo presión para evitar la rotura de los glóbulos de grasa. Según el número de revoluciones por minuto al que se haga funcionar se puede utilizar además de como higienizadora, para desnatar leche y suero u homogeneizar la leche. Posee una gran superficie de trabajo lo que permite una gran eficiencia de higienizado.

Dispone de una gran capacidad de la cámara de barro para amplios intervalos entre una expulsión y la sucesiva. Posee un conjunto de estandarización de serie con garantía de control y homogeneización de la concentración de nata.

Propiedades:

Tabla 4: Higienizador

Material	Acero inoxidable AISI 316 y 304
Dimensiones	1.800 x 1.200 x 1.420 mm
Capacidad	60.000-80.000 l/h
Consumo	8 kW
Sistema expulsión	Automático
Embrague	Centrifugo con recobro automático
Panel de control	Digital
Conexión CIP	Si

1.2.5 Termizador:

Este equipo funciona en distintas etapas:

Etapa de calentamiento a temperatura de pasteurización mediante intercambio de agua caliente – leche,

Etapa de recuperación mediante intercambio leche – leche,

Etapa de ajuste de temperatura de salida a tinas.

En primer lugar la leche llega al tanque regulador con una temperatura de 4° C, desde donde la bomba de alimentación lo envía al intercambiador de placas. Una vez allí en primer lugar se precalienta la leche, al pasar por la sección de recuperación del intercambiador, recuperando el calor del producto que está saliendo del tubo de mantenimiento, ya termizado.

En la sección de calentamiento se recircula agua caliente que eleva la temperatura del producto hasta la temperatura de termización (65°C) y posteriormente pasa al tubo de mantenimiento donde se mantiene esta temperatura durante 15 segundos, regresando a la sección de recuperación, donde cede ese calor al producto que entra.

Finalmente, después de la etapa de recuperación, el producto pasa por una etapa de enfriamiento para bajar la temperatura del producto hasta 4° C. Si debido a algún problema la temperatura de termización no es correcta, una válvula devuelve el producto al tanque regulador.

Las características del equipo son las siguientes:

- Placas de alto rendimiento construidas en acero inoxidable calidad AIS1 316.
- Tubo de retención externo completamente desarmable para inspección y limpieza.
- Sistema de calentamiento del agua de pasteurización, compuesto de bomba centrífuga, tanque pulmón, inyector de vapor y válvula modulante con by-pass para operación manual.
- Tanque balanceador, electrobomba centrífuga sanitaria de acero inoxidable para leche y sus cañerías de interconexión.
- Tablero de comando y control en gabinete hermético, que incluye los comandos y protecciones para las electrobombas, controles electrónico de las temperaturas de pasteurización y de salidas a tinajas.

Propiedades:

Tabla 5: Termizador

Capacidad	3.000 a 20.000 litros-hora
Temperatura leche recibida	4°C
Temperatura pasteurización	Hasta 75°C
Tiempo de retención	20 segundos
Temperatura de salida	Regulable para cada tipo de quesos
Dimensiones	2.850 x 1.750 x 2.620mm
Consumo	10.4 kW

1.2.6 Tanques de almacenamiento isoterma:

Son los encargados de almacenar la leche a la espera de ser utilizada en la línea de producción y de albergar el lactosuero producido. Se utilizarán 2 tanques de 10000 litros cada uno para la leche (para evitar la pérdida de la leche en caso de fallo de algún elemento del proceso) y un tanque más para la acumulación de lactosuero que será recogido en la empresa en un intervalo de 3 días, siempre antes del nuevo llenado de los tanques el tercer día.

Propiedades:

Tabla 6: Tanques de almacenamiento isoterma

Materiales	AISI 316 y 304
Dimensiones	1.500 x 1.500 mm (radio x altura)
Capacidad	10.000 litros
Grosor máximo pared	8 mm
Revestimiento.doble camisa	Si
Aislamiento	Lana de roca y aluminio
Parte superior e inferior	Cónica
Boca de acceso	Si. 450 mm diámetro
Conexión CTP	Si
Conexiones para termómetro	Si
Filtro de temperatura	Si
Control de temperatura y Nivel	Si
Consumo	1,2 kW

Incluye:

- Boca de inspección de rápida abertura
- Varios modelos de máquina de limpieza CTP
- Cubierta de respiración sanitaria anti moscas e insectos
- Trípode ajustable
- Materiales desmontables del tubo de alimentación
- Termómetro
- Escalera
- Licuadora lateral avanzada
- Medidor de nivel de líquido
- Placa anti-vórtice

1.2.7 Equipo pasteurizador:

Se ha decidido utilizar para la etapa de pasteurización el mismo equipo intercambiador de calor que el utilizado en la etapa de termización de la leche.

Esto es posible debido a que el ritmo de procesado permite realizar estas dos etapas con el mismo equipo sin producir esperas en el resto de la línea. Tras la termización será necesario realizar una limpieza del equipo antes de realizar la pasteurización.

Es necesario que la leche que se va a utilizar en la elaboración de quesos sea pasteurizada al comienzo del proceso. Como se ha comentado anteriormente se trata de un intercambiador de calor de placas compuesto por tanque regulador, bomba centrífuga de alimentación e intercambiador de placas.

El intercambiador de placas consta de 3 secciones a través de las cuales fluye la leche mientras recibe el tratamiento térmico.

En primer lugar se precalienta la leche, que inicialmente se encuentra a 4° C, al pasar por la sección de recuperación del intercambiador recuperando el calor del producto que está saliendo del tubo de mantenimiento, ya pasteurizado.

En la sección de calentamiento se utiliza agua caliente que eleva la temperatura del producto hasta la temperatura de pasteurización (72° C) y

posteriormente pasa al tubo de mantenimiento donde se mantiene esta temperatura durante 15 segundos, regresando a la sección de recuperación, donde cede ese calor al producto que entra.

Finalmente, después de la etapa de recuperación, el producto pasa por una etapa de enfriamiento para bajar la temperatura del producto hasta 32°C. Si debido a algún problema la temperatura de pasteurización no es correcta, una válvula devuelve el producto al tanque regulador.

Las características del equipo son las descritas en el apartado de equipo de termización con la excepción de que la capacidad del equipo será de 60.000 l/h durante la pasteurización por tratarse de un tratamiento más exigente.

1.2.8 Cuba de cuajado:

Se instalarán cubas de cuajado cerradas doble cero fabricadas en acero inoxidable. Incorporan circuito de calentamiento cerrado en doble cámara preparado para vapor y agua caliente admitiendo presiones de hasta 5 bar. Corte de cuajada formado por finas cuchillas de doble sentido de giro que permiten trabajar el producto a su comodidad. Variador de velocidad, señal de temperatura digital, interruptor de emergencia, sistema de inclinación neumático y circuito de lavado en versión cerrada.

Propiedades:

Tabla 7: Cuba de cuajado

Materiales	Acero inoxidable AISI 316 y 304
Dimensiones	3800 x 2400 x 1800 mm
Capacidad	10.000 Litros
Consumo	6 Kw
Doble camisa	Paredes laterales y fondo
Liras de corte v agitación	Si
Sistema agitador	Si
Boca de acceso	Si
Salidas	Cuajada y suero
Sistema calentamiento enfriamiento	Vapor Agua
Panel de control	Si
Diseño	Doble cero cerrada
Fondo	Cónico
Plataforma de servicio	Si
Conexión CIP	Si

1.2.9 Desuerador preprensa guillotina:

El equipo permite el drenaje del suero, el pre-prensado bajo suero y el corte en bloques de la masa para diversos tipos de quesos.

Está compuesta de una balea de acero inoxidable calidad AISI 304. El fondo deslizante, de la misma, consiste en una banda transportadora perforada de polipropileno para permitir el escurrido del suero. La misma banda se utiliza para trasladar la masa y producir su corte en bloques.

El corte transversal se realiza por cuchilla de accionamiento neumático. El corte en el sentido longitudinal es realizado por cuchillas fijas intercambiables para cada tipo de queso (se provee con dos juegos para distintos tamaños de quesos).

Se provee con dos o tres puentes de prensado (dependiendo de la capacidad), que se desplazan por rieles laterales, con dos cilindros neumáticos cada uno.

Placas para pre-prensado reforzadas en chapa de acero inoxidable perforada.

Equipada con dos pantallas perforadas de contención, una de ellas se desplaza con la banda del fondo, ayudando a desalojar la masa en el proceso de corte.

Posee cañerías y picos rociadores para la limpieza CIP del fondo deslizante, y la correspondiente bomba de evacuación.

El comando de la máquina se realiza desde un tablero montado en gabinete estanco acoplado a la misma. El proceso de corte puede estar automatizado mediante controlador lógico electrónico o realizarse en forma manual

Propiedades:

Tabla 8: Desuerador pre prensa guillotina

Materiales	Acero inoxidable AISI 316 y 304
Dimensiones	2.100 x 3.500 x 3.900 mm
Capacidad	9.000 kg/ciclo
Consumo	6.3
Panel de control	Digital
Plataforma de acceso	Si
Conexión CIP	Si

1.2.10 Tanque de almacenamiento de suero:

Se instalará en el exterior de la fábrica y almacenará el suero producido cada dos días, es decir aproximadamente 20000 L. Deben mantener el suero a temperaturas adecuadas.

Propiedades:

Tabla 9: Tanque de almacenamiento de suero

Materiales	Poliéster reforzado con fibra de vidrio
Dimensiones	2.260 x 5.600mm (diámetro x altura)
Capacidad	20.000 litros
Consumo	1.2 kW
Conexión CIP	Si

1.2.11 Prensa neumática:

Realiza el prensado del queso y la expulsión del queso.

Propiedades:

Tabla 10: Prensa Neumática

Materiales	Acero inoxidable calidad AISI 304
Dimensiones	1.800 x 1.840 x 2.100 mm
Capacidad máxima	4.200 quesos
Consumo	18,4 Kw
Panel de control	Si
Carga y descarga	Automática
Conexión CTP	Si
Bandas de prensado	Dos alturas

Incluye:

- Filtro regulador y lubricador para tratamiento de aire de alimentación incorporado.
- Permite el prensado de quesos en sus moldes.
- Regulable para distintos tipos de quesos.
- Accionada por cilindros neumáticos con vástago de acero inoxidable,
- Posee válvulas de accionamiento individual para cada módulo,
- Compresor

1.2.12 Desmoldeadora:

El equipo de desmoldeo es el encargado de retirar el molde mediante inyección de aire a baja presión o extracción mediante ventosa según tipo y características del queso de forma totalmente automática. De esta forma se extrae el queso del molde sin que sufra daños y de una forma rápida y mecanizada.

Propiedades:

Tabla 11: Desmoldeadora

Materiales	Acero inoxidable AISI 316 y 304
Dimensiones	1.900 x 1.100 x 2.100 mm
Capacidad máxima	4.000 moldes hora
Consumo	9.1 kW
Panel de control	Si
Sistemas de extracción	Inyección aire Ventosas
Carga y descarga	Automática
Compresor incluido	Si

1.2.13 Saladero:

Sistema de salado por inmersión, apto para todo tipo de quesos. Permite salar grandes cantidades de queso en espacios reducidos y con mínima utilización de mano de obra.

Los quesos ingresan al sistema por la cinta transportadora a los canales de circulación construidos en mampostería. Ahí son arrastrados por la corriente de salmuera creada por un circulador.

Los quesos ingresan a uno de los canastos de acero compuestos cada uno de 10 o más estantes de chapa perforada, que se hallan sumergidos en la pileta de mampostería.

Los canastos tienen movimiento ascendente descendente, proporcionado por aparejos eléctricos o hidráulicos. El operario elige el canasto a llenar mediante un sistema de compuertas y el estante accionando los aparejos desde la caja de comandos.

El vaciado de los canastos se realiza de igual forma saliendo los quesos por la cinta.

Propiedades:

Tabla 12: Saladero

Materiales	Acero inoxidable AISI 316
Dimensiones	4.800 x 4.600 x 1.800 mm
Capacidad máxima	16.000 quesos 250 g (4.500 kg)
Consumo	7.3 kW
Panel de control	Si
Entrada y salida	Apertura y cierre automático
Depósito pulmón	Si
Sistema de elevación y descenso	Hidráulico
Recirculación salmuera	Si. Bomba hidráulica
Control de temperatura y concentración	Si
Filtro	Si

1.2.14 Aplicadora de pimaricina:

Los quesos son conducidos mediante una cinta transportadora a través de un baño y una ducha con el tratamiento en el interior del equipo, de forma que el queso queda totalmente cubierto por la pimaricina.

Propiedades:

Tabla 13: Aplicadora de pimaricina

Materiales	Acero inoxidable AISI 316 y 304
Dimensiones	1.100 x 800 x 1.700 mm
Capacidad máxima	9.600 quesos hora
Consumo	2.6 kW
Control de tratamiento	Automático

1.2.15 Lavadora-cepilladora:

Diseñada para la limpieza superficial en quesos, previo al envasado.

Equipado con cepillos de cerdas plásticas ubicados sobre eje giratorio. El mismo está montado sobre rodamientos y accionado por motor eléctrico, acoplado mediante correas. Batea colectora de acero inoxidable AISI 304, estructura soporte, palas y forrado en el mismo material. Se provee con tablero de comando y protección del motor.

Propiedades:

Tabla 14: lavadora-cepilladora

Materiales	Acero inoxidable AISI 316 y AISI 304
Dimensiones	800 x 700 x 850 mm
Capacidad máxima	5.000 quesos hora
Consumo	2.6 kW
Toma de agua	Si
Salida residuos	Posterior
Tipo de sistema	Portátil
Cepillos Intercambiables	Si

1.2.16 Pintadora:

Se trata de una máquina totalmente automática para el pintado de los quesos por las dos caras. El proceso de pintado se realiza mediante inyectores que aplican una capa uniforme y regulable de pintura.

Propiedades:

Tabla 15: Pintadora

Materiales	Acero inoxidable AISI 304
Dimensiones	2.800 x 1.500 x 1.420 mm
Capacidad máxima	16.000 quesos/hora
Consumo	2,6 kW
Sistema pintado	Inyectores

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

1.2.17 Cortadora de quesos:

Su función es formar las cuñas de 250g a partir de los quesos de 3 kg
Máquina neumática, cuyas propiedades son:

Tabla 16: Máquina neumática o hidráulica

Materiales	Acero Inoxidable
Dimensiones	1.200 x 1.200 x 1.600 mm
Consumo	3,6 kW
Capacidad	6.000 quesos hora

Incluye:

- Cabezales intercambiables en Acero Inoxidable con opción de cuchillas teflonadas para no embarrar el corte.
- Pulsadores de accionamiento manual simultaneo para seguridad y 1 pulsador de paro.
- Sistema de manipulación y corte según normativas europeas.

1.2.18 Envasadora- etiquetadora:

Se utilizará un equipo de termo-formado junto a un dispositivo de envasado, termo-sellado y etiquetado para el envasado y etiquetado de las cuñas.

En primer lugar se formarán las bolsas de envasado para posteriormente introducir en ellas las cuñas y finalmente eliminar el aire de la bolsa y termosellarla.

A continuación unos rodillos aplicarán las etiquetas autoadhesivas a cada cuña.

Tabla 17: Características de la termo formadora:

Materiales	Acero inoxidable AISI 304
Dimensiones	6.000 x 1.040 x 1.800 mm
Producción	8.000 ciclos hora
Consumo	12,5 kW
Dispositivo seguridad	Si
Tensión alimentación	380 V
Presión neumática	9 kg/cm ³
Caudal neumático	1.100 l/mm

Tabla 18: Características de la envasadora-termoselladora-etiquetadora:

Materiales	Acero inoxidable AISI 304
Dimensiones	6.000 x 770 x 1.950 mm
Producción	16.000 unidades hora
Consumo	3,6 kW
Dispositivo seguridad	Si
Tensión alimentación	380 V
Presión neumática	8 kg/cm ³
Caudal neumático	650 l/min

1.2.19 Formadora de cajas:

Formadora de cajas automática de alta capacidad de producción que integra almacén motorizado con capacidad para 150 cajas y sistema de cerrado de las solapas inferiores de las cajas por precinto adhesivo.

Propiedades :

Tabla 19: Formadora de cajas

Producción	Hasta 1000 cajas hora (según formato)
Consumo eléctrico	1,4 kW(máx.)
Tensión eléctrica	220 /380 V
Presión de aire	6 Atm.
Consumo de aire	30 l/caja
Altura de trabajo	De 520 min a 750 máx.
Capacidad del almacén de cajas	aprox. 150
Cambio de formato de cajas	3-5 minutos
Dimensiones	2500 x 2000 x 1600 mm

1.2.20 Paletizadora:

Una vez envasadas y etiquetadas las cuñas son introducidas en cajas de cartón. Estas a su vez son agrupadas, colocadas en palets y embaladas para su posterior traslado a la cámara de producto acabado.

Se utiliza un robot manipulador con pinzas o ventosas capaz de colocar, girar y manipular las cajas para que adopten diferentes posiciones dentro del palet.

Propiedades:

Tabla 20: Paletizadora

Materiales	Acero inoxidable AISI 304
Dimensiones	1.200 x 2.000 x 2.500 mm
Producción	420 unidades/hora
Consumo	4.4 kW
Dispositivo seguridad	Barrera células fotoeléctricas
Tensión alimentación	230 400 V

Incluye:

-Motor Controlado por variador Controlador PLC

1.2.21 Lavadora de moldes:

Máquina de lavado de moldes, que se caracteriza por estar compuesta por un bastidor sobre el que se instala un dosificador de moldes sucios, una cinta transportadora, un

túnel de lavado, un depósito de recogida de líquidos utilizados en el proceso de lavado, un sistema hidráulico compuesto por bomba de circulación y presión, tuberías y filtro, y una ducha de aclarado de los moldes lavados.

El proceso se realiza en tres ciclos: Prelavado, lavado principal y aclarado desinfectado. Los moldes son enviados mediante una cinta transportadora desde el equipo de desmoldeo hasta la entrada del túnel de lavado donde otra cinta transportadora los conducirá a través del túnel de lavado. A la salida del lavadero un dispositivo enviará los moldes a la zona de secado.

Propiedades:

Tabla 21: Lavadora de moldes

Materiales	Acero inoxidable AISI 316
Dimensiones	3.300 x 1.200 x 1.100 mm
Capacidad	8.000 moldes/hora
Consumo	4.4 kW
Sistema de lavado	Rociadores
Recirculación	Si

1.2.22 Bombas centrífugas:

Se emplean para la conducción de la leche por los distintos conductos y máquinas.

Propiedades :

Tabla 22: Bombas centrífugas

Materiales	Acero inoxidable AISI 304 y 316
Dimensiones	535 x 258 x 415mm
Caudal máximo	120 m ³ / h
Consumo	2 kW
Altura máxima	10 bar
Presión max. aspiración	4 bar
T ^a max. Trabajo	120 °C
Velocidad máxima	3.500 min ⁻¹
Cuerpo autocebante:	Si
Conexión de drenaje	Si
Conexiones	Clamp
Cuadro eléctrico	Si
Conexión CTP	Si

1.2.23 Bomba de impulsión de pastas:

Para la impulsión de la cuajada desde la cuba de cuajado hasta la llenadora de moldes se utiliza una bomba lobular rotativa ya que permite el trasiego de la cuajada sin dañarla.

Propiedades :

Tabla 23: Bomba de impulsión de pastas

Materiales	Acero inoxidable AISI 304 y 316
Dimensiones	550 x 300 x 415 mm
Caudal máximo	120m ³ /h
Consumo	2 kW
Rotores	Forma trilobular
Cierre	Mecánico en acero inoxidable
Certificación	Norma sanitaria 3 A
Válvula seguridad	Si
Accionamientos y Protecciones	Si

1.2.24 Bombas para el trasiego de suero:

Para conducir el lactosuero hasta los tanques de almacenamiento desde cada una de las etapas donde se produce desuerado se utilizarán bombas centrifugas de las mismas características a las utilizadas para la conducción de la leche.

Propiedades :

Tabla 24: Bombas para el trasiego de suero

Materiales	Acero inoxidable AISI 304 y 316
Dimensiones	535 x 258 x 415mm
Caudal máximo	120 m ³ /h
Consumo	2kW
Altura máxima	10 bar
Presión max. aspiración	4 bar
T ^a max. Trabajo	120 °C
Velocidad máxima	3.500 min ⁻¹
Cuerpo autocebante:	Si
Conexión de drenaje	Si
Conexiones	Clamp
Cuadro eléctrico	Si
Conexión CIP	Si

1.2.25 Carros de transporte:

Se utilizarán para transportar los quesos entre diferentes etapas del proceso cuando sea necesario, por ejemplo para introducir los quesos en las cámaras de oreo y maduración o cuando no sea posible instalar una cinta transportadora para este cometido.

Estos carros estarán fabricados en acero inoxidable e irán provistos de bandejas a diferentes alturas donde alojar el producto transportado. Sus dimensiones serán 1.800 x 1.400 x 2.000 mm.

1.2.26 Carretilla elevadora

Para manipular los palets de producto terminado en el almacén refrigerado y durante el proceso de expedición. Estas carretillas poseerán 3 ruedas y utilizarán baterías recargables en la red eléctrica. Posee características como tablero de instrucciones con pantalla LCD para informar del estado de los sistemas del vehículo, ordenador de a bordo y servo-dirección regulada electrónicamente para poder maniobrar sin esfuerzo.

Propiedades :

Tabla 25: Carretilla elevadora

Dimensiones	2.669 x 970 mm
Altura de elevación	3.270 mm
Pasillo de estiba para palets	800 x 1.200 mm
Radio de giro	1.350 mm
Velocidad de traslación	15 km/h
Velocidad de elevación descenso	0,45/0,50 m/s
Fuente energía: Batería	2.000 horas autonomía
Capacidad de carga	2.000 kg

1.2.27 Cintas transportadoras:

Serán necesarias varias cintas transportadoras para unir diferentes etapas del proceso entre sí. Servirán para transportar productos intermedios y finales, así como materiales auxiliares de carácter sólido.

Principalmente se van a utilizar para transportar los quesos ya prensados entre las distintas etapas finales y también para enviar los moldes a la lavadora de moldes una vez utilizados.

Tendrán un diseño higiénico y estarán fabricadas en acero inoxidable y materiales poliméricos de fácil limpieza y desinfección. Sus dimensiones variarán en función de las necesidades de los equipos a los que alimenten.

Con la inclusión de estos equipos se conseguirá una mayor linealidad y fluidización del proceso.

1.2.28 Equipo C.I.P de limpieza:

Se instalará un equipo fijo de una línea que consta de los siguientes elementos:

- ➔ 2 depósitos AISI 316, encamisados, de 2.000 litros para preparación de soluciones de limpieza. Fondos cónicos.
- ➔ 1 depósito AISI 304, sin encamisar, de 2.500 litros para agua recuperada. Fondos cónicos.

- El calentamiento se realiza por intercambiador de vapor, con válvula modulante de vapor y purgadores...
- Dosificación de concentrados mediante bombas peristálticas, de pistón o membrana.
- Bomba de impulsión Hyginox SE de 5.5Kw.
- Colectores fabricados en AISI 316 con válvulas de mariposa neumáticas con C-TOP.
- Bastidor con palas regulables en altura en AISI 304.
- Filtro en el retorno.
- Control de temperatura en los depósitos y en impulsión, y control de conductividad en el retorno.
- Control de niveles de los depósitos.
- Control de flujo en el retorno.
- Manómetro en la impulsión de la bomba.
- Visualización y mando con panel táctil de 10".
- Control del sistema mediante PLC Siemens. " 5 programas: preparación, limpieza corta depósito, limpieza corta líneas, limpieza larga depósito y limpieza larga líneas. Activación manual de válvulas. Visualización del estado de la planta. Cambio de parámetros.
- Probado y verificado en nuestras instalaciones.
- Las piezas en contacto con el producto están fabricadas en acero inoxidable AISI 316 y el aislamiento en lana de roca.

Operaciones que realiza:

- Recirculación con bomba en los depósitos.
- Dosificación de desinfectante en línea o mediante depósito adicional.
- Sistemas de comunicación entre el CIP y los otros cuadros de la instalación.
- Válvulas sin C-TOP.
- Instalación de válvulas multi vía en vez de válvulas de mariposa.
- Intercambiador tubular.
- Otras configuraciones de equipo (2 líneas simultáneas, mayor volumen...).
- Control de caudal.
- Registro de parámetros de funcionamiento.
- Posibilidad de equipo fijo (sin bancada) si el tamaño lo requiere.

Materiales: Acero inoxidable AISI 316 y AISI 304

Dimensiones equipo: 4.300 x 2.200 x 2.100 mm

Capacidad: 2 depósitos de 2.000 litros y 1 depósito de 2.500 litros

Consumo: 2.2 kW

1.2.29 Armario frigorífico:

Para el almacenamiento de las materias primas y aditivos que necesitan refrigeración se instalará un armario frigorífico en el almacén de materias primas.

Propiedades:

Tabla 26: Armario frigorífico

Dimensiones	960 x 760 x 2000 mm
Capacidad	600 litros
Orientación	Vertical
Materiales	Acero inoxidable AISI 301 y AISI 304
Potencia	3.65 Kw
Refrigerante	R 134-A
Evaporador	Tiro forzado
Condensación	Ventilada
Desescarche automático	Si
Control termostático de temperatura	Si
Número de compartimentos	7
Tensión de fase	200 V

1.3 CUADRO RESUMEN DE MAQUINARIA

Tabla 27: Cuadro resumen de maquinaria

Equipo	Dimensiones (mm)	Unidades	Potencia (k/Y)
Tanque de recepción	1300x900x570	2	-
Medidor de caudal	1.200x1.500x 1.600	1	4,2
Bomba centrífuga	535x253x415	7	2
Depósito recepción	1.500x 1.500	1	0,4
Higienizadora	1.800x1.200x 1.420	1	8
Intercambiador de calor	2.850x1.750x2.620	1	10,1
Taque almacenamiento isoterma	1.500x 1.500	2	1,2
Cubas de cuajado	3800x2400x 1800	1	6
Bomba impulsión de pastas	550x300x415	1	2
Desuerador preprensa	2.100x3.500x3.900	1	6,3
Prensa neumática	1800x 1840 x 2100	1	18,4
Desmoldeadora	1.900x1.100 x 2 100	1	9,1
Saladero	4.800 x 4.600x1.800	1	7,3
Aplicador pimarcina	1.100 x 800x1.700	1	2,6
Lavadora cepilladora	800x700x850	1	2,6
Pinta dora	2.800x1.500x 1.420	1	2,6
Cortadora	1.200x1.200x 1.600	1	3,6
Envasadora-termselladora-etiquetadora	6.000x770x1.950	1	3,6
Termoformadora	6.000x1.040x1.800	1	12,5
Formadora de cajas	2500 x 2000 x 1600	1	1,4
Paletizadora	1.200x2.000x2.500	1	4,4
Lavadora de moldes	3.300x1.200x 1 100	1	4,4
Equipo CIP	4.300 x 2.200 x 2 100	1	2,2
Tanque almacenamiento suero	2260 x 5600 mm	1	1,2
Carros de transporte	1.800x1.400x2000	3	-
Carretilla elevadora	2.669x970	2	-
Armario frigorífico	960 x 760 x 2000	1	3,65
Bomba impulsora de suero	535x258x415	2	2

MEMORIA

Anejo 7: Control de Calidad

INDICE ANEJO 7: CONTROL DE CALIDAD

1 INTRODUCCIÓN.....	3
2 CONTROL DE LAS MATERIAS PRIMAS.....	3
2.1 La recepción y el mantenimiento de la materia prima:.....	3
2.2 Controles aplicados a la leche.....	4
3 CONTROL EN LAS FASES DEL PROCESO.....	6
3.1 Almacenamiento de materias primas.....	6
3.2 Pasteurización.....	6
3.3 Llenado de cuba y coagulación.....	7
3.4 Corte y desuerado.....	7
3.5 Corte en bloques e introducción en moldes.....	7
3.6 Prensado final.....	7
3.7 Salado.....	8
3.8 Oreo y maduración.....	8
4 CONTROL DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS.....	8
4.1 Análisis microbiológicos.....	9
4.2. Análisis organolépticos.....	9
4.3 Análisis físico-químicos.....	10

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Influencia del pH y la acidez.....	5
Tabla 2: Requisitos microbiológicos.....	9
Tabla 3: Ejemplo ficha descriptiva.....	10

1 INTRODUCCIÓN

Se puede definir el control de calidad de los alimentos como la actividad reguladora de obligatorio cumplimiento realizada por las autoridades nacionales o locales para proteger al consumidor y garantizar que todos los alimentos, durante su producción, manipulación, almacenamiento, elaboración y distribución sean inocuos, sanos y aptos para el consumo humano, cumplan los requisitos de inocuidad y calidad y estén etiquetados de forma objetiva y precisa, de acuerdo con las disposiciones de la ley.

Otra definición válida sería la de sistema de inspección de análisis y de actuación que se aplica a un proceso de fabricación de alimentos de tal modo que a partir de una muestra pequeña pero representativa del alimento se esté en condiciones de juzgar la calidad del mismo.

La valoración de la calidad de los alimentos se realiza sobre indicadores de calidad. Éstos son parámetros físicos, químicos o bioquímicos (como actividad enzimática) medibles que permiten verificar que el producto cumple con un estándar de calidad.

Los niveles de implantación de un programa de calidad en una industria alimentaria son los siguientes:

- Primer nivel: control de calidad del producto. Para lograrlo es preciso llevar un control de materias primas, control del proceso de producción, y control de productos terminados, mediante ensayos físicos, químicos y biológicos en el laboratorio.
- Segundo nivel: aseguramiento de la calidad. Es un sistema planificado de prevención, cuyo propósito es proporcionar una seguridad acerca de la eficacia actual del programa establecido para el control de calidad.
- Tercer nivel: gestión de calidad. Implica que la calidad se aplique a todas las actividades de la empresa no sólo al producto final y que todos los trabajadores estén implicados.

En la planta de elaboración deberá existir un espacio habilitado para el control de calidad. Este lugar será el laboratorio y en él se analizarán una serie de parámetros y se comprobará que se hallan dentro de los intervalos de referencia de calidad.

2 CONTROL DE LAS MATERIAS PRIMAS

2.1 LA RECEPCIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE LA MATERIA PRIMA:

Son los primeros pasos de los alimentos antes de que se inicie su procesado. De estos primeros pasos depende la calidad y seguridad del producto final.

El transporte y descarga de las materias primas también puede ser causa de fácil contaminación. Debe verificarse, por tanto, que se realiza en condiciones adecuadas de higiene.

Además, el vehículo debe cumplir con unas normas básicas de transporte, como que esté limpio y que los productos se coloquen en bandejas y nunca sobre el suelo. El responsable de la descarga debe llevar el uniforme limpio y no dejar nunca los alimentos al exterior, dirigirse de forma rápida hacia la cámara o el almacén según el producto.

Todas las materias primas o materiales cuyo empleo no sea de manera inmediata en la producción, deberán estar almacenadas en un lugar seguro y bajo una adecuada vigilancia.

Únicamente se realizarán controles a la leche, ya que el resto de materias primas a emplear tienen unos requisitos de calidad ya comprobados.

2.2 CONTROLES APLICADOS A LA LECHE

La leche es la materia prima fundamental en la elaboración del queso y por tanto debe tenerse muy en cuenta su origen, su recogida y su mantenimiento hasta el momento de la fabricación del queso.

La leche debe cumplir la legislación referente al R.D. del 22 de Julio de 1994 y sus modificaciones, en el que se indican las condiciones de trabajo que debe cumplir para el correcto manejo, almacenamiento y control tanto de la leche como de los productos lácteos.

Los controles a realizar son los siguientes:

Examen organoléptico

Se debe realizar en la recepción de la leche en la planta. Este examen es visual, sirve para detectar aspecto, color, olor y presencia de materias extrañas y contaminantes tales como pasto, pelos lo que indican un ordeño descuidado y anti-higiénico.

Este examen consiste en colocar tubos de ensayo muestras de leche, las cuales se llevan a una centrifuga y se hacen girar a alta velocidad con la finalidad de que el pus u otras impurezas se puedan visualizar en el fondo del tubo.

Examen físico-químico

Se determinarán pH, temperatura, contenido en agua añadida, contenido de grasa (método gravimétrico), contenido de proteína (método Kjeldahl), acidez (método Dörmic), extracto seco (deseccación por calentamiento) y relación grasa/caseína.

Examen microbiológico

Recuento coliformes a 30°C en placa Petri por incubación, recuento de Escherichia coli en placa Petri por incubación, recuento de microorganismos aerobios mesófilos, recuento de bacterias psicotrofas (método Breed), recuento de termo-resistentes (método Breed) y recuento de levaduras y mohos en placa Petri.

Examen higiénico

Los análisis a realizar son contenido de gérmenes a 30°C y contenido en células somáticas.

Una vez llega la leche a la planta, inmediatamente se realizarán las pruebas de alcohol y medición de densidad. En función de los resultados se aceptará o rechazará la partida de leche. A continuación se realizan el resto de análisis.

Resultados de las pruebas

- Color: blanco a blanco amarillento
- Colores anormales:

color rojo: calostros, presencia de sangre, crecimiento de Serratia marscensens y/o Bacillus lactis erythrogenys.

color amarillo: crecimiento de Pseudomonas synxantha.

color azul: crecimiento de Pseudomonas cyanogenes.

- Acidez y pH:

Tabla 1: Influencia del pH y la acidez.

pH	Acidez	Significado
6,9 y superiores	S≤15°D, ≤6°SH	Leche tipo alcalino: -Patológicas -De final de lactación -De retención -Fuertemente aguadas
6,6 - 6,8	16-19° D, 7-8.5°SH	Leche fresca normal
6,5 – 6,6	19-20°D, 8.5-10°SH	Leche ligeramente ácidas, de principio de lactación, calostros ...
6,4	20°D	Leche que no soporta temperaturas de 110 °C
6.3	22°D	Leche que no soporta cocción
6.1	24°D	Leche que no soporta temperaturas de pasteurización (72°C)
5,2	55-60°D	Leche que flocula a temperatura ambiente
4.5	120°D	Cultivo de estreptococcus lácticos máximo
3.9	250°D	Cultivo de lactobacillus máximo

- Carga microbiana: < 100.000 por ml
- Contenido en células somáticas: < 400.000 por ml
- Materia grasa: 6,5% mínimo
- Proteína: 4,5% mínimo
- Extracto seco útil: 1,1% mínimo

3 CONTROL EN LAS FASES DEL PROCESO

El control durante el procesado es fundamental para asegurar no sólo la calidad de los productos finales, sino también que la elaboración de éstos se realiza de una manera eficiente, sin pérdidas de materia y sin tiempos muertos.

Se llevarán a cabo una serie de controles básicos durante toda la línea de elaboración, además de los controles propios de cada etapa. También se mantendrá un registro de estos datos y de posibles incidencias.

Los controles a realizar son de medida de pH, medida de temperatura y control de peso.

Para el registro de los datos se utilizarán fichas de control que se irán rellenando por los empleados correspondientes.

3.1 ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS.

Las condiciones de almacenamiento de materias primas son fundamentales para conservar las propiedades de éstas intactas. Un almacenamiento defectuoso genera el deterioro de las materias primas, lo que conlleva a paradas en la producción y un aumento en el gasto económico.

La leche será almacenada en depósitos a una temperatura de 4°C y su pH debe situarse siempre entre 6,6 y 6,8.

La sal al ser un producto granulado puede producir errores en la dosificación, por lo que se deberá controlar también la humedad de almacenado que no superará el 0,25%.

El cuajo se almacenará a una temperatura de 8°C

El cloruro láctico y los fermentos lácticos no tienen condiciones especiales de conservación.

3.2 PASTEURIZACIÓN

Durante esta etapa aseguramos la inocuidad de la leche. Controlaremos dos parámetros fundamentales que son tiempo y temperatura. La leche circulará por el equipo pasteurizador durante 15 segundos y a una temperatura de 72°C para luego ser enfriada hasta los 32°C.

3.3 LLENADO DE CUBA Y COAGULACIÓN

De la correcta formación de la cuajada depende el éxito del resto del procesado.

Por esta razón es necesario controlar de manera exhaustiva los parámetros esenciales para la formación del coágulo entre los que destaca la temperatura, el pH y el tiempo.

El final de la etapa de coagulación lo decide el maestro quesero ya que es imposible medirlo mediante parámetros físicos.

Temperatura de cuajado: 30-32°C
pH: 6,3 – 6,5 Tiempo: 35-40 minutos.

3.4 CORTE Y DESUERADO

El corte de la cuajada es un proceso de gran importancia ya que la textura del queso final depende del tamaño y homogeneidad de los cortes realizados. Las condiciones de cortado son las siguientes:

Primero obtendremos cubos de 1-2 cm, se esperará 5 minutos y se procederá a obtener cubos de 2-3mm cortando los cubos anteriores durante 20 minutos.

Otros parámetros a controlar en esta etapa son la temperatura, ya que facilita la salida de suero y el estado de las cuchillas ya que de ellas dependerá que los cortes sean correctos.

3.5 CORTE EN BLOQUES E INTRODUCCIÓN EN MOLDES

En esta etapa se controlará con especial hincapié el peso de los bloques ya que se quiere obtener quesos de la mayor homogeneidad posible. No será necesario controlar el tamaño ya que éste viene definido por los moldes.

3.6 PRENSADO FINAL

En esta etapa los quesos ya están formados y nos permitirá eliminar aquellos que aparezcan con defectos o impurezas. Se controlarán parámetros como la presión ejercida.

3.7 SALADO

Durante el salado se controlarán tiempo, temperatura y concentración de sal.

Tiempo: 20 horas
Temperatura: 12 – 14 °C
Concentración sal: 20-24 %

3.8 OREO Y MADURACIÓN

En las cámaras de oreo y maduración tienen lugar la mayor parte de los cambios físicos y bioquímicos que proporcionan al queso sus cualidades organolépticas características.

Estos cambios deseables son debidos a las condiciones ambientales reguladas en las cámaras. Por ello será necesario un riguroso control y ajuste de las condiciones de temperatura y humedad relativa en cada una de las cámaras. El control de estos parámetros deberá realizarse en varios puntos distantes de la cámara para asegurar que el tratamiento de oreo y maduración es homogéneo en todos los puntos de las cámaras.

También será conveniente realizar un registro de entradas y salidas en las cámaras facilitando de esta forma una conveniente rotación de los productos a fin de que los tiempos de maduración se ajusten adecuadamente a los tipos de queso que se desean obtener.

4 CONTROL DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS

Una vez se han obtenido los quesos madurados hay que realizar los controles necesarios para cerciorarse de que éstos no suponen un riesgo para la salud de los consumidores. Además habrá que realizar una serie de controles organolépticos que aseguren que la calidad del producto obtenido es óptima y tendrá éxito entre los consumidores.

4.1 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Su objetivo principal es corroborar que los productos finales están en correctas condiciones para ser consumidos. Las pruebas realizadas irán enfocadas a detectar la presencia de gérmenes aerobios mesófilos, coliformes totales y Salmonella, Staphylococcus aureus, Escherichia coli y histeria monocytogenes.

Tabla 2: Requisitos microbiológicos.

Bacterias patógenas	
Listeria monocytogenes	Ausencia en 1 gramo
Salmonella spp.	Ausencia en 25 gramos
Bacterias testigo de falta de higiene	
Staphylococcus aureus	1000 ufc/g
Escherichia coli	1000 ufc/g
Microorganismos indicadores	
Coliformes	100.000 ufc/g

4.2 .ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS

Los controles se llevarán a cabo mediante una cata en la que habrá tanto catadores expertos como personas sin especial conocimiento sobre quesos. Los análisis que se llevarán a cabo son los siguientes:

-Apariencia externa: se basa en un examen visual del queso. Se evaluará forma, tamaño, peso y corteza.

-Apariencia interna: es el examen visual de la masa o pasta del queso y en él se evalúan el color (tono, intensidad, uniformidad, brillo), presencia de ojos, rugosidad, humedad y grasa.

-Consistencia y textura: se evaluarán factores como dureza, elasticidad, granulosidad, adherencia y cohesividad.

-Olor y aroma.

-Sabor.

Para la toma de resultados de la cata se empleará una ficha descriptiva con la información de los análisis a realizar y las valoraciones posibles.

Tabla 3: Ejemplo ficha descriptiva.

Nombre del catador:		Nº muestra:	
Fecha:		ELABORACIÓN	

Cátese atentamente la muestra de queso y señálese la valoración que se considere para cada carácter que consta en la ficha

VALORACIÓN	Excelente	Bueno	Aceptable	Defecto		Eliminado
				Ligero	Grande	
APARIENCIA EXTERNA						
ASPECTO DEL CORTE						
OLOR						
TEXTURA						
SABOR						
IMPRESIÓN GLOBAL						

4.3 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

Los parámetros que se estudiarán serán:

- Contenido en grasa.
- Contenido en sólidos totales (extracto seco total)
- Contenido en proteínas.
- pH
- Temperatura.
- Contenido en humedad.

MEMORIA

Anejo 8: Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC)

INDICE ANEJO 8: ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICO (APPCC)

1 INTRODUCCION.....	3
1.1 Plan de limpieza y desinfección.....	4
1.2 Plan de formación de manipuladores.....	4
1.3 Plan de mantenimiento de instalaciones.....	4
1.4 Plan de desinsectación - desratización.....	4
1.5 Plan de control de aguas.....	4
1.6 Plan de transportes.....	5
1.7 Plan de control de proveedores.....	5
1.8 Plan de trazabilidad.....	5
1.9 Plan de eliminación de residuos.....	5
2 ESTUDIO DEL SISTEMA APPCC.....	6
2.1 Principios del sistema APPCC.....	6
2.2 Implantación de un sistema APPCC.....	9
3 APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC.....	11
3.1 DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL.....	12
3.2 CUADROS DE GESTION DEL SISTEMA APPCC.....	13
3.3 Aplicación del sistema por fases.....	17
4 BUENAS PRÁCTICAS HIGIÉNICAS.....	21
4.1 Salud e higiene del personal.....	21
4.2 Higiene de equipos y utensilios.....	23
4.3 Higiene de locales y almacenes.....	25
5 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.....	25
5.1 Evaluación de la suciedad.....	25
5.2 Selección del protocolo a llevar a cabo.....	27
5.3 Sistemas de limpieza y desinfección.....	29
5.4 Fases de limpieza y desinfección.....	31
6 PLAN DE CONTROL.....	32
7 LUCHA CONTRA PLAGAS.....	33
7.1 Desinsectación.....	34
7.2 Desratización.....	35

1 INTRODUCCION

Se puede definir el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) como un método preventivo que controla de forma lógica, objetiva y sistemática la producción de una industria agroalimentaria, con el objetivo de producir alimentos sanos e inocuos para el consumidor.

El sistema APPCC ofrece un enfoque sistemático, racional y con base científica para identificar, valorar y evitar los peligros que pueden afectar a la inocuidad de los alimentos, a fin de poder aplicar las medidas apropiadas para poder disminuir o eliminar éstos hasta niveles sanitariamente aceptables.

Al dirigir directamente la atención al control de los factores clave que intervienen en la sanidad y calidad en toda la cadena alimentaria, el productor, el fabricante y los consumidores podrán tener la certeza de que se alcanzan y mantienen los niveles deseados de sanidad y calidad. Con este sistema se desecha el concepto tradicional de inspección del producto final como medio de verificar si nuestro producto es sanitariamente conforme o no. Este sistema, por el contrario, estudia los peligros que pueden presentarse en una determinada industria de forma específica y acorde a las características de la misma, aplicando medidas preventivas que se ajustan al riesgo generado, con la ventaja añadida de poder corregir los posibles defectos en proceso, así como modificar y ajustar los controles, evitando así alcanzar etapas posteriores de producción e incluso su consumo.

Actualmente esta metodología es de aplicación obligatoria en "todas las empresas con o sin fines lucrativos, ya sean públicas o privadas, que lleven a cabo cualquiera de las actividades siguientes: preparación, fabricación, transformación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación y venta o suministro de productos alimenticios." según el **R.D. 2207/95 Real Decreto 2207/1995, de 28 diciembre Normas de higiene de productos alimenticios** que transpone la **Directiva 93/43/CEE DEL CONSEJO de 14 de junio de 1993 relativa a la higiene de los productos alimenticios.**

La base del sistema APPCC es la identificación de los puntos de control crítico existentes y vigilarlos para que no se desvíen de los rangos establecidos, aplicando las oportunas correcciones en caso de que apareciera algún problema.

Este proceso de implantación debe ajustarse en todo momento a la realidad del establecimiento en el que se esté implementando el sistema, considerando única y exclusivamente aquellas etapas, tecnologías, equipos y manipulaciones que realmente se realicen en la empresa, sin añadir ni restar etapas a las existentes. Solo de esta manera el sistema será práctico, útil y eficaz.

Se define un Punto de Control Crítico como toda fase, etapa o proceso en el que es posible aplicar una medida de control y de esta forma eliminar o reducir un peligro hasta un nivel aceptable.

Pre requisitos: los pre requisitos suelen afectar a todas las fases de producción y si estuviesen fuera de control podrían acarrear serios problemas sanitarios. Estos pre requisitos se desarrollarán en los planes que se enumeran a continuación:

1.1 PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Para asegurarnos que realizamos un proceso de limpieza y desinfección adecuado desarrollamos planes de limpieza y desinfección, que llevados a cabo de forma sistemática, y verificando la idoneidad del mismo, nos darán un grado de confianza aceptable en los resultados de nuestra metodología de limpieza y desinfección.

Debe constar por escrito y tiene que recoger los procedimientos, productos y el personal de limpieza. Será necesario comprobar su eficacia periódicamente y que resulta inocuo para los alimentos tratados en la planta.

1.2 PLAN DE FORMACIÓN DE MANIPULADORES

Los manipuladores de alimentos en la industria recibirán formación respecto a higiene y buenas prácticas de manipulación. Se habilitará un programa de formación con los contenidos necesarios para hacer conscientes a los manipuladores de su importancia en la seguridad alimentaria.

1.3 PLAN DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

Los locales e instalaciones deben poseer un diseño higiénico, el flujo de alimentos debe ser siempre hacia adelante. Los materiales de construcción de los locales y equipos deben ser no tóxicos y mantenerse en buen estado. Deben realizarse revisiones periódicas.

1.4 PLAN DE DESINSECTACIÓN – DESRATIZACIÓN

Consiste en establecer medidas de control y eliminación de roedores e insectos que pueden actuar de vectores de microorganismos patógenos. Se deberán establecer por escrito los procedimientos de actuación y la periodicidad.

1.5 PLAN DE CONTROL DE AGUAS

Se deberán realizar controles periódicos al agua potable utilizada en la industria con objeto de verificar que se ajusta a los parámetros sanitarios exigidos por la legislación.

1.6 PLAN DE TRANSPORTES

Será necesario disponer por escrito de las normas que han de cumplirse durante el transporte de los productos terminados, de las materias primas y de los materiales intermedios en el interior de la industria

1.7 PLAN DE CONTROL DE PROVEEDORES

Se busca garantizar el origen de las materias primas y los materiales utilizados. Se habilitará un listado de proveedores con todos sus datos donde se incluirán resultados analíticos para conocer la calidad e incidencias de sus materiales.

1.8 PLAN DE TRAZABILIDAD

Consiste en seguir el rastro de los alimentos comercializados a lo largo de toda la cadena de producción y comercialización para poder retirarlo del mercado si es necesario. Es obligatorio implantar un sistema de trazabilidad en la empresa.

1.9 PLAN DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Se deberá habilitar un plan de actuación para la eliminación de los residuos generados en la industria de acuerdo con la normativa vigente de forma controlada, e inocua para la salud.

La dirección de la fabrica designará una persona responsable de cada plan.

2 ESTUDIO DEL SISTEMA APPCC

2.1 PRINCIPIOS DEL SISTEMA APPCC

Principio 1: Realizar un análisis de peligros

Para asegurar el éxito de un plan de APPCC es fundamental identificar y analizar los peligros de manera satisfactoria. Deberán tenerse en cuenta todos los peligros efectivos o potenciales que puedan darse en cada una de las materias primas y en cada una de las fases del proceso. En los programas de APPCC, los peligros para la inocuidad de los alimentos se han clasificado en los tres tipos siguientes:

- **Biológicos:** suele tratarse de bacterias patógenas transmitidas por los alimentos, como Salmonela, Listeria y E. coli, así como virus, algas, parásitos y hongos.
- **Químicos:** existen tres tipos principales de toxinas químicas que pueden encontrarse en los alimentos: las sustancias químicas de origen natural, como los cianuros en algunos cultivos de raíces y los compuestos alérgenos en el maní; las toxinas producidas por microorganismos, como las micotoxinas y toxinas de algas; y las sustancias químicas añadidas por el hombre a un producto para combatir un determinado problema, como los fungicidas o insecticidas.
- **Físicos:** contaminantes, como trozos de vidrio, fragmentos metálicos, insectos o piedras.

Se llama riesgo a la probabilidad de que se produzca un peligro. El riesgo puede tener un valor de cero a uno, según el grado de certeza en cuanto a si se producirá o no el peligro. Tras la identificación del peligro, este deberá analizarse para comprender el riesgo relativo que supone para la salud de las personas o animales. Se trata de una forma de organizar y analizar la información científica disponible acerca de la naturaleza y magnitud del riesgo que ese peligro representa para la salud. Puede ser necesario evaluar el riesgo de forma subjetiva y clasificarlo simplemente como bajo, medio o alto. Únicamente se trasladan a la Fase 7, Principio 2, aquellos peligros que en opinión del equipo de APPCC presentan un riesgo inaceptable de que se produzcan.

Una vez que se ha identificado un peligro para la inocuidad de los alimentos, deberán estudiarse las medidas de control pertinentes. Estas medidas consisten en cualquier acción o actividad que pueda utilizarse para controlar el peligro identificado, de manera que se prevenga, se elimine o se reduzca a un nivel aceptable. La medida

de control puede consistir también en la capacitación del personal para una operación determinada.

Principio 2: Determinar puntos críticos de control

Deberán recorrerse una por una todas las etapas del diagrama de flujo del producto, dentro del ámbito de aplicación del estudio de APPCC, estudiando la importancia de cada uno de los peligros identificados. También es importante en esta fase recordar el ámbito de aplicación declarado del análisis del sistema de APPCC. El equipo deberá determinar si puede producirse el peligro en esta fase y, en caso afirmativo, si existen medidas de control. Si el peligro puede controlarse adecuadamente (y no es preferible realizar ese control en otra fase) y es esencial para la inocuidad de los alimentos, entonces esta fase es un PCC para dicho peligro. Puede utilizarse un árbol de decisiones para determinar los PCC. No obstante, los principales factores para establecer un PCC son el buen juicio del equipo de APPCC, su experiencia y su conocimiento del proceso.

Si se identifica una fase en la que existe un peligro para la inocuidad de los alimentos, pero no pueden establecerse medidas de control adecuadas, ya sea en esa fase o más adelante, el producto no es apto para el consumo humano. Deberá suspenderse la producción hasta que se dispongan medidas de control y pueda introducirse un PCC.

Principio 3: Establecer límites críticos

Deberán especificarse y validarse límites críticos para cada PCC. Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, contenido de humedad, pH, actividad de agua y parámetros sensoriales como el aspecto. En el caso de las micotoxinas, por ejemplo, los criterios pueden incluir el contenido de humedad o la temperatura del producto. Todos los límites críticos, y las correspondientes tolerancias admisibles, deberán documentarse en la hoja de trabajo del plan de APPCC e incluirse como especificaciones en los procedimientos operativos y las instrucciones.

Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia

La vigilancia es el mecanismo utilizado para confirmar que se cumplen los límites críticos en cada PCC. El método de vigilancia elegido deberá ser sensible y producir resultados con rapidez, de manera que los operarios capacitados puedan detectar cualquier pérdida de control de la fase. Esto es imprescindible para poder adoptar cuanto antes una medida correctiva, de manera que se prevenga o se reduzca al mínimo la pérdida de producto.

La vigilancia puede realizarse mediante observaciones o mediciones de muestras tomadas de conformidad con un plan de muestreo basado en principios

estadísticos. La vigilancia mediante observaciones es simple pero proporciona resultados rápidos y permite, por consiguiente, actuar con rapidez. Las mediciones más frecuentes son las relativas al tiempo, la temperatura y el contenido de humedad.

Principio 5: Establecer medida correctoras

Si la vigilancia determina que no se cumplen los límites críticos, demostrándose así que el proceso está fuera de control, deberán adoptarse inmediatamente medidas correctoras. Las medidas correctoras deberán tener en cuenta la situación más desfavorable posible, pero también deberán basarse en la evaluación de los peligros, los riesgos y la gravedad, así como en el uso final del producto. Los operarios encargados de vigilar los PCC deberán conocer las medidas correctoras y haber recibido una capacitación amplia sobre el modo de aplicarlas.

Las medidas correctoras deberán asegurar que el PCC vuelve a estar bajo control. Deberán también contemplar la eliminación adecuada de las materias primas o productos afectados. Siempre que sea posible, deberá incluirse un sistema de alarma que se activará cuando la vigilancia indique que se está llegando al límite crítico. Podrán aplicarse entonces medidas correctoras para prevenir una desviación y prevenir así la necesidad de eliminar el producto.

Principio 6: Verificación del sistema

Una vez elaborado el plan de APPCC y validados todos los PCC, deberá verificarse el plan en su totalidad. Cuando el plan esté aplicándose normalmente, deberá verificarse y examinarse de forma periódica. Esta tarea incumbirá a la persona encargada de este componente específico del sistema del producto. Se podrá así determinar la idoneidad de los PCC y las medidas de control y verificar la amplitud y eficacia de la vigilancia. Para confirmar que el plan está bajo control y que el producto cumple las especificaciones de los clientes, podrán utilizarse pruebas microbiológicas, químicas o de ambos tipos. Un plan oficial de auditoría interna del sistema demostrará también el empeño constante en mantener actualizado el plan de APPCC, además de constituir una actividad esencial de verificación.

El sistema podrá verificarse de las siguientes formas:

- Tomando muestras para analizarlas mediante un método distinto del utilizado en la vigilancia.

- Interrogando al personal, especialmente a los encargados de vigilar los PCC; observando las operaciones en los PCC.
- Encargando una auditoría oficial a una persona independiente.

Es importante recordar que el sistema de APPCC se establece para una determinada formulación de un producto manipulado y elaborado de una determinada forma.

Principio 7: Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

El mantenimiento de registros es una parte esencial del proceso de APPCC. Demuestra que se han seguido los procedimientos correctos, desde el comienzo hasta el final del proceso, lo que permite rastrear el producto. Deja constancia del cumplimiento de los límites críticos fijados y puede utilizarse para identificar aspectos problemáticos.

Deberán mantenerse registros de todos los procesos y procedimientos vinculados a las BPF y las BPH, la vigilancia de los PCC, desviaciones y medidas correctoras.

También deberán conservarse los documentos en los que consta el estudio de APPCC original, como la identificación de peligros y la selección de límites críticos, pero el grueso de la documentación lo formarán los registros relativos a la vigilancia de los PCC y las medidas correctoras adoptadas. El mantenimiento de registros puede realizarse de diversas formas, desde simples listas de comprobación a registros y gráficos de control. Son igualmente aceptables los registros manuales e informáticos, pero debe proyectarse un método de documentación idóneo para el tamaño y la naturaleza de la empresa.

2.2 IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA APPCC

La elaboración de un plan de APPCC requiere de 5 tareas destinadas a asegurar la correcta aplicación posterior de los siete principios explicados anteriormente. El Principio 1. que consiste en realizar un análisis de peligros, exige que se hayan abordado las cinco primeras tareas de forma lógica y honesta de manera que se hayan identificado todos los peligros reales para el producto.

TAREA 1: Establecer un equipo de APPCC

Para comprender plenamente el sistema del producto y poder identificar todos los peligros probables y los PCC, es importante que el equipo de APPCC esté compuesto por personas de diversas disciplinas. El equipo comprenderá:

- Un jefe de equipo que convoque al grupo y que dirija sus actividades asegurándose de que se aplica correctamente el concepto. Esta persona debe conocer la técnica, ser un buen oyente y permitir la contribución de todos los participantes.

- Un especialista con amplios conocimientos del sistema productivo. Este especialista desempeñará una función primordial en la elaboración de los diagramas de flujo del producto.
- Diversos especialistas, cada uno de los cuales conozca determinados peligros y los riesgos que los acompañan; por ejemplo, un microbiólogo, un químico, un micotoxicólogo, un toxicólogo, un responsable de control de la calidad, un ingeniero de procesos.
 - Pueden incorporarse al equipo de forma temporal, para que proporcionen los conocimientos pertinentes, personas que intervienen en el proceso y lo conocen de forma práctica, como especialistas en el envasado, compradores de materias primas, personal de distribución o de producción, agricultores e intermediarios.
- Un secretario técnico deberá dejar constancia de los progresos del equipo y los resultados del análisis.

Si se produce alguna modificación de la composición o de los procedimientos operativos, el plan de APPCC deberá evaluarse de nuevo teniendo en cuenta los cambios realizados.

La primera actividad que deberá realizar el equipo de APPCC es indicar el ámbito de aplicación del estudio. Por ejemplo, deberá determinar si se abarcará la totalidad del sistema productivo o sólo algunos componentes seleccionados. Esto facilitará la tarea y permitirá incorporar al equipo los especialistas que sean necesarios en cada momento.

TAREA 2: Describir el producto

Para iniciar un análisis de peligros, deberá elaborarse una descripción completa del producto, incluidas las especificaciones del cliente, utilizando un formulario. La descripción deberá incluir información pertinente para la inocuidad, por ejemplo regulación y nivel previsto de micotoxinas, composición, propiedades físicas y químicas de las materias primas y del producto final, agua disponible para la proliferación microbiana (*aw*), el pH. También deberá tenerse en cuenta la información sobre cómo deberá envasarse, almacenarse y transportarse el producto, así como datos sobre su vida útil y las temperaturas recomendadas para el almacenamiento. Cuando proceda, deberá incluirse información sobre el etiquetado y un ejemplo de la etiqueta. Esta información ayudará al equipo de APPCC a identificar los peligros "reales" que acompañan al proceso.

El queso a elaborar, es un queso curado de pH 4,9-5,4. El almacenamiento de este queso debe realizarse a una temperatura de 2-8° C, siendo su vida útil de 6 meses.

Irá envasado al vacío y su distribución se hará conservando siempre la cadena de frío.

TAREA 3: Identificar el uso al que ha de destinarse el producto

Es importante tener en cuenta cómo se tiene la intención de utilizar el producto.

La información sobre si el producto se consumirá directamente o se someterá a cocción o a una elaboración posterior influirá en el análisis de peligros. También puede ser de interés conocer a qué grupos de consumidores se destinará el producto, particularmente si entre ellos hay grupos vulnerables como los lactantes, los ancianos y las personas malnutridas. Deberá también tenerse en cuenta la probabilidad de que se realice un uso inadecuado de un producto, como el consumo humano, de forma accidental o intencionada, de alimentos para animales domésticos.

TAREA 4: Elaborar el diagrama de flujo del producto

La primera función del equipo es elaborar un diagrama de flujo del producto pormenorizado para el sistema productivo o para la parte de éste que sea pertinente.

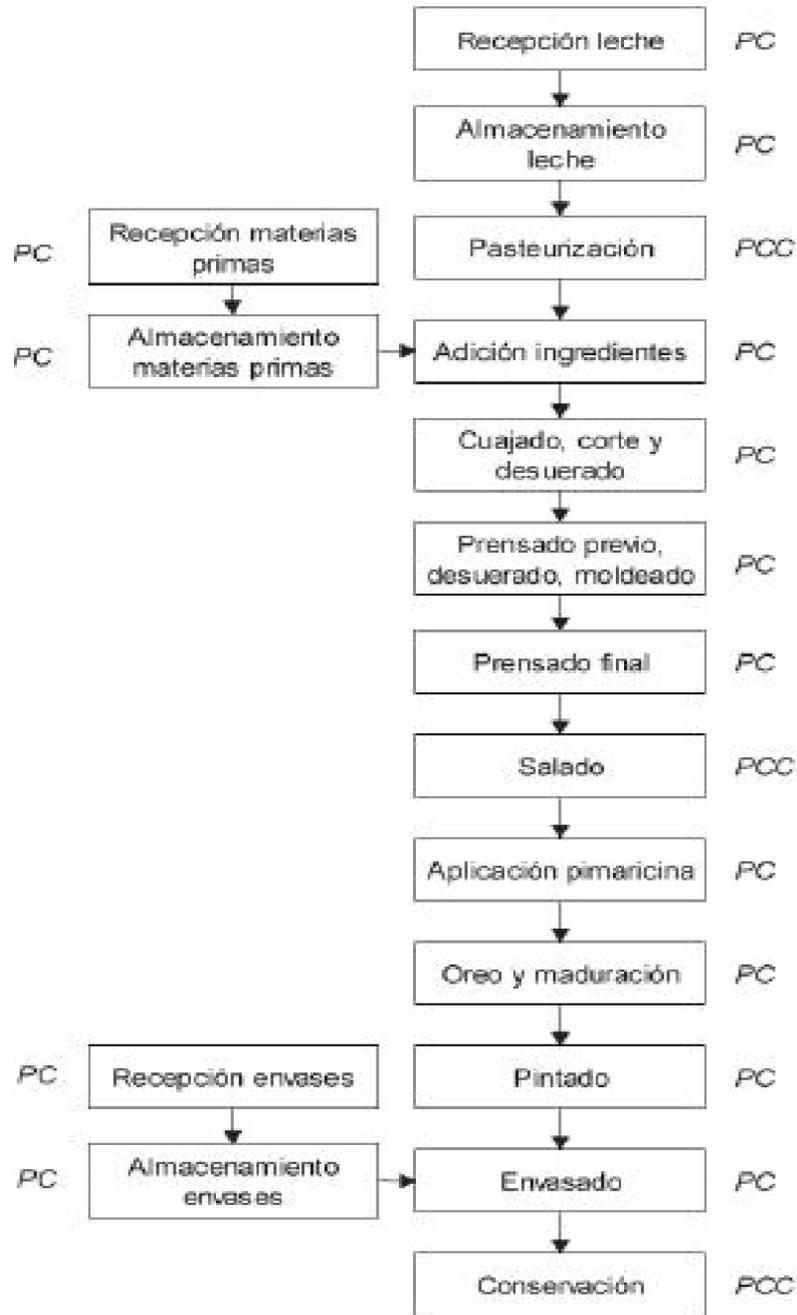
En esta fase, son importantes los conocimientos del especialista en el producto. Los pormenores de los sistemas productivos serán diferentes en distintas partes del mundo, e incluso en un mismo país pueden existir diversas variantes. La elaboración secundaria deberá describirse de forma pormenorizada para cada fábrica, utilizando diagramas de flujo genéricos únicamente con carácter orientativo. El diagrama de flujo del producto a elaborar se encuentra en el "Anejo 4: Ingeniería del proceso productivo "

TAREA 5: Confirmar el diagrama de flujo in situ.

Una vez completado el diagrama de flujo del producto, los miembros del equipo deberán visitar el sistema productivo con el fin de comparar la información recogida en el diagrama de flujo del producto con la situación real. Esto se conoce como "recorrido de la línea de proceso", actividad que consiste en comprobar, fase por fase, que al elaborar el diagrama de flujo del producto el equipo ha tenido en cuenta toda la información sobre materiales, prácticas, controles, etc. Se deberá recopilar e incluir en el diagrama de flujo del producto, cuando proceda, información como los procedimientos de secado, las condiciones de almacenamiento, la cadena de comercialización, factores socioeconómicos, sistemas de clasificación y posibles incentivos para mejorar la calidad o la inocuidad, y sistemas de elaboración. Deberá visitarse el mayor número de veces posible el lugar para el que se está elaborando el plan de APPCC, para asegurar que se ha recopilado toda la información pertinente.

3 APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC

3.1 DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL



3.2 CUADROS DE GESTION DEL SISTEMA APPCC

Operación	Recepción y almacenamiento leche	Recepción y almacenamiento otras M.P	Pasteurización
Riesgo	Excesiva carga microbiana	Contaminación mala manipulación	Tratamiento térmico incorrecto
	Desarrollo microbiano por elevada temperatura.		
	Contaminación por equipo		
Medidas preventivas	Leche en condiciones adecuadas	Garantía sanitaria proveedor	Tiempo y Tª adecuadas
	Refrigeración	Manipulación adecuada	Higiene equipo
	Higiene del equipo	Higiene de locales	
		Refrigeración	
PC ó PCC	PC	PC	PCC
Límite crítico	Criterios microbiológicos	Buenas practicas manipulación (BPM)	Tª > 71,7 °C y tiempo >15s o combinación equivalente
	tª < 8°C	Humedad y temperatura almacén adecuadas	Programa limpieza
	Garantía sanitaria proveedor	Especificaciones técnico-sanitarias	Programa LDM
	Programa limpieza y desinfección y mantenimiento (LDM)	Programa LDM	
Vigilancia	Control visual	Control visual	Control Tª
	Análisis microbiológico	Control analítico	Control programa LDM
	Tª y tiempo adecuados	Control Humedad	
	Control del transporte	Control programa LDM	
	Control programa LDM		
Medidas correctoras	Tª adecuada	Higiene local	Temperatura correcta
	Higiene equipo/local/vehículo	Manipulación correcta	Rechazo
	Rechazo	Humedad y Tª adecuadas	
		Rechazo	
Registro	Tª	Albaranes	Incidencias
	Análisis	Resultados de análisis	Tª
	albaranes	Tª	

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

<i>Operación</i>	<i>Adición cuajo y fermentos</i>	<i>Cuajado, corte y desuerado</i>	<i>Prensado previo, desuerado y moldeado</i>
Riesgo	Proliferaciones microbianas	Contaminación microbiológica	Contaminación microbiológica por manipulación-mantenimiento incorrecto
	Contaminación por equipo		Contaminación física por materias extrañas en moldes
Medidas preventivas	Tª y pH adecuados	Mantenimiento higiénico equipos	Practicas higiénicas
	Higiene del equipo	BPM	Mantenimiento Tª adecuada
		Mantenimiento de Tª y pH adecuados	Duración adecuada procesos
		Respetar tiempos cuajado	Control visual moldes-Correcta limpieza
PC ó PCC	PC	PC	PC
Límite crítico	BPM	Tª, pH y tiempo adecuados	Tª, pH y tiempo adecuados
	Programa limpieza y desinfección y mantenimiento (LDM)	BPM	BPM
		Programa LDM	Programa LDM
			Ausencia materias extrañas
Vigilancia	Control Tª y pH	Control Tª y pH y tiempo	Control Tª y tiempos
	Control programa LDM	BPM	Control BPM
		Control programa LDM	Control pH
			Control programa LDM
			Control visual
Medidas correctoras	Higiene equipo	Higiene local y manipulación	Higiene local y manipulación
	Manipulación correcta	Reestablecer Tª, pH y tiempos	Rechazo
			Tª y tiempos adecuados
			Eliminar materias extrañas
Registro	Tª y pH	Tª, pH y tiempos	Incidencias
	Incidencias	Incidencias	
		medidas correctoras	

Operación	Prensado final	Salado	Oreo y maduración
Riesgo	Proliferaciones microbianas	Contaminación microbiológica	Contaminación microbilógica por manipulación-mantenimiento incorrecto
	Contaminación por equipo		Contaminación física por materias extrañas en moldes
Medidas preventivas	Tª y pH adecuados	Mantenimiento higiénico equipos	Practicas higiénicas
	Higiene del equipo	BPM	Mantenimiento Tª adecuada
		Mantenimiento de Tª y pH adecuados	Duración adecuada procesos
		Respetar tiempos cuajado	Control visual moldes-Correcta limpieza
PC o PCC	PC	PC	PC
Límite crítico	BPM	Tª, pH y tiempo adecuados	Tª, pH y tiempo adecuados
	Programa limpieza y desinfección y mantenimiento (LDM)	BPM	BPM
		Programa LDM	Programa LDM
			Ausencia materias extrañas
Vigilancia	Control Tª y pH	Control Tª y pH y tiempo	Control Tª y tiempos
	Control programa LDM	BPM	Control BPM
		Control programa LDM	Control pH
			Control programa LDM
			Control visual
Medidas correctoras	Higiene equipo	Higiene local y manipulación	Higiene local y manipulación
	Manipulación correcta	Reestablecer Tª, pH y tiempos	Rechazo
			Tª y tiempos adecuados
			Eliminar materias extrañas
Registro	Tª y pH	Tª, pH y tiempos	Incidencias
	Incidencias	Incidencias	
		medidas correctoras	

	<i>Aplicación pimaricina y pintura</i>	<i>Recepción y almacén envases</i>	<i>Envasado</i>
Riesgo	Proliferaciones microbianas	Contaminación microbiológica	Contaminación microbilógica por manipulación-mantenimiento incorrecto
	Contaminación por equipo		Contaminación física por materias extrañas en moldes
Medidas preventivas	Tª y pH adecuados	Mantenimiento higiénico equipos	Practicas higiénicas
	Higiene del equipo	BPM	Mantenimiento Tª adecuada
		Mantenimiento de Tª y pH adecuados	Duración adecuada procesos
		Respetar tiempos cuajado	Control visual moldes-Correcta limpieza
PC ó PCC	PC	PC	PC
Límite crítico	BPM	Tª, pH y tiempo adecuados	Tª, pH y tiempo adecuados
	Programa limpieza y desinfección y mantenimiento (LDM)	BPM	BPM
		Programa LDM	Programa LDM
			Ausencia materias extrañas
Vigilancia	Control Tª y pH	Control Tª y pH y tiempo	Control Tª y tiempos
	Control programa LDM	BPM	Control BPM
		Control programa LDM	Control pH
			Control programa LDM
			Control visual
Medidas correctoras	Higiene equipo	Higiene local y manipulación	Higiene local y manipulación
	Manipulación correcta	Reestablecer Tª, pH y tiempos	Rechazo
			Tª y tiempos adecuados
		Operación	Eliminar materias extrañas
Registro	Tª y pH	Tª, pH y tiempos	Incidencias
	Incidencias	Incidencias	
		medidas correctoras	

<i>Operación</i>	<i>Envasado</i>	<i>Conservación</i>	<i>Distribución</i>
Riesgo	contaminación ambiental	Contaminación microbiológica	Contaminación microbilógica por manipulación-mantenimiento incorrecto
	Contaminación por mala manipulación		Contaminación física por materias extrañas en moldes
Medidas preventivas	Tª y pH adecuados	Mantenimiento higiénico equipos	Practicas higiénicas
	Higiene del equipo	BPM	Mantenimiento Tª adecuada
		Mantenimiento de Tª y pH adecuados	Duración adecuada procesos
		Respetar tiempos cuajado	Control visual moldes-Correcta limpieza
PC ó PCC	PC	PC	PC

3.3 APLICACIÓN DEL SISTEMA POR FASES

Recepción y almacenamiento de leche

Durante esta operación existe un elevado riesgo de contaminación microbiana de esta materia prima. La contaminación puede tener varios orígenes.

- Contaminación en origen: La leche recibida en la industria se encuentra en malas condiciones debido a un tratamiento o a un ordeño defectuoso o antihigiénico en las explotaciones lecheras. También pueden detectarse antibióticos que harán la leche inservible para la elaboración de quesos.
- Contaminación durante el transporte: Durante el transporte se puede producir una contaminación de la leche debido a una falta de higiene de los camiones cisterna. También puede darse un aumento microorganismos presentes en la leche debido principalmente a una temperatura inadecuada durante el transporte.
- Contaminación en la recepción y almacenamiento en la industria: Para reducir al máximo este peligro es necesario adoptar unas buenas prácticas de manipulación al recibir la leche, manteniendo la temperatura de la leche en los

rangos adecuados. El almacenamiento a baja temperatura se iniciará lo más rápidamente posible.

Recepción - almacenamiento de otras materias primas

El riesgo fundamental de esta fase es la aceptación de las materias y materiales que, por no estar en las debidas condiciones, supongan un peligro para la salubridad del producto. No tiene porqué ser no aceptable únicamente la calidad intrínseca de las materias y materiales, sino que también puede que hayan sido transportadas y manejadas en condiciones inadecuadas

En cuanto a su almacenamiento, el riesgo más común es el inadecuado almacenamiento de las materias y materiales que produce la alteración o contaminación microbiana de los mismos, ya sea por su almacenamiento en un lugar indebido o por las condiciones de los locales deficientemente mantenidos.

Pasteurización

La etapa de pasteurización tiene como objetivo eliminar la posibilidad de que en etapas posteriores se produzca una contaminación microbiana, si el manipulado es correcto. En la pasteurización los riesgos vienen determinados por:

- Puede producirse una contaminación microbiana debido a una limpieza o un mantenimiento inadecuado de los equipos de pasteurización.
- Si el tratamiento de pasteurización no se realiza adecuadamente, a una temperatura y durante un tiempo determinado, puede producirse una proliferación de microorganismos en la leche ya tratada, poniendo en peligro la salubridad del producto final.

Adición de ingredientes

En esta fase se contempla la adición de ciertas materias y materiales para la correcta elaboración del queso.

El riesgo principal a evitar es que pueda producirse una contaminación microbiana, ya sea por unos locales y equipos deficientemente mantenidos o por la realización de unas prácticas de manipulación incorrectas.

Cuajado

Durante la etapa de cuajado se puede producir una contaminación microbiana del producto elaborado. Las causas principales que pueden conducir a esta contaminación son las deficiencias en higiene y mantenimiento de los equipos y utensilios empleados, así como realizar unas prácticas de manipulación inadecuadas.

También será importante realizar una vigilancia de la temperatura del proceso y de los tiempos de residencia del producto.

Prensado previo, desuerado e introducción en moldes

En esta etapa los riesgos de contaminación se pueden producir en los siguientes puntos:

- Contaminación microbiana por unas prácticas de manipulación antihigiénicas o por un mantenimiento deficiente de los equipos. Si la temperatura no es la adecuada o si el proceso se alarga mucho se puede producir un aumento de la carga microbiana del queso.
- Se puede producir una contaminación física del producto en el momento de introducir los bloques de cuajada en los moldes, debido a la presencia de materiales extraños en el interior de los moldes utilizados.

Prensado final

En esta etapa los peligros de contaminación se pueden producir en dos vertientes:

- Contaminación microbiana si las operaciones a realizar se efectúan de forma inadecuada, sin seguir las normas de higiene o si el mantenimiento de los equipos no es el adecuado.
- Se puede producir un daño físico en los quesos si las condiciones de prensado no son las adecuadas. Si la presión es excesiva se pueden producir deformaciones y pérdida excesiva de humedad. Si la presión no es suficiente el exceso de humedad en el producto puede favorecer la proliferación de microorganismos.

Salado

En esta etapa existen riesgos producidos por las siguientes actuaciones:

- Contaminación microbiana debida a unas malas prácticas de manipulación, higiene y mantenimiento de los equipos. El aumento de temperatura del agua puede facilitar la proliferación de microorganismos.
- Contaminación química debida a unas inadecuadas prácticas de manipulación durante la elaboración de la salmuera. Un exceso de sal en la salmuera facilita

la salida de humedad del interior de los quesos dañando las características del producto final.

Maduración

La maduración del queso es un conjunto de procesos químicos que tienen un origen físico, microbiológico y enzimático y que ocurre en una serie de fases: secado, maduración propiamente dicha y conservación. Durante este período se forma la corteza, se desarrolla el aroma, la pasta se vuelve mas homogénea y elástica, y se produce la aparición de ojos, fisuras o grietas.

El riesgo fundamental es de tipo microbiológico:

- Proliferación microbiana a causa de condiciones de temperatura y humedad de las cámaras incorrectas.
- Contaminación microbiana como consecuencia de unas prácticas de manipulación incorrectas, o bien de unos locales deficientemente mantenidos.

Aplicación de pimarcina y pintura plástica

En esta etapa existen riesgos producidos por las siguientes actuaciones:

- Contaminación microbiana debida a unas malas prácticas de manipulación, higiene y mantenimiento de los equipos.
- Contaminación química debida a una incorrecta dosificación del producto aplicado en superficie. También puede producirse la aplicación de productos no aptos para el consumo si no se realiza un control de los mismos a la recepción.

Envasado

En esta etapa existen riesgos producidos por las siguientes actuaciones:

- Contaminación microbiana debida a unas malas prácticas de manipulación, higiene y mantenimiento de los equipos. La contaminación microbiana puede tener su origen en un incorrecto acondicionamiento del material de envasado.
- Contaminación física cuyo origen es la presencia de cuerpos extraños en el material de envasado.

Conservación

Esta fase corresponde al período que transcurre desde que el producto ha finalizado el proceso de maduración hasta que el mismo va a ser expedido desde el

almacén para ser distribuido. Es conveniente mantener los quesos a una temperatura adecuada para evitar el desarrollo de microorganismos.

El riesgo fundamental de esta etapa es de tipo microbiológico:

- Desarrollo microbiano a causa de temperatura inadecuada.
- Contaminación microbiana como consecuencia de unas prácticas de manipulación incorrectas, o bien de unos locales deficientemente mantenidos.

4 BUENAS PRÁCTICAS HIGIÉNICAS

En cualquier sistema de control alimentario, el seguimiento de unas correctas prácticas de higiene supone un requisito imprescindible. Los aspectos básicos para la realización de unas prácticas higiénicas están vinculados a tres elementos:

- Salud e higiene del personal
- Higiene de equipos y utensilios
- Higiene de locales y almacenes

4.1 SALUD E HIGIENE DEL PERSONAL

El personal que trabaja en la planta y que manipula alimentos debe tomar consciencia de la importancia y repercusión social que tiene el correcto desempeño de su labor, así como su influencia en la calidad sanitaria del producto final.

Los manipuladores pueden suponer un riesgo de transmisión de microorganismos patógenos a los alimentos y, por tanto, de producir infecciones e intoxicaciones a los consumidores. Por ello deben mantener la máxima higiene, en su doble vertiente de higiene personal y de las operaciones y manipulaciones; al igual que velar por su propia salud.

La dirección del establecimiento deberá tomar medidas para que todas las personas que manipulen alimentos reciban una instrucción adecuada y continuada en materia de manipulación higiénica de los alimentos e higiene personal, con el fin de que sepan adoptar las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los productos alimenticios.

Los hábitos higiénicos de los propios manipuladores serán los siguientes:

- Empleo de ropa de trabajo adecuada distinta de la de calle, limpia y preferentemente de colores claros. Debe llevar prenda de cabeza para evitar que el pelo contamine los alimentos. La ropa de trabajo se lavará con la periodicidad suficiente para mantenerla limpia.

Cuando se utilicen guantes, éstos se mantendrán en perfectas condiciones de limpieza e higiene. Se desecharán aquellos que estén rotos o pinchados.

- Está prohibido comer, beber o fumar mientras se elaboran alimentos, éstas acciones pueden realizarse en las zonas de descanso. Estos hábitos son doblemente peligrosos, ya que aparte del peligro de la caída de objetos extraños al alimento, aumentan la secreción salivar y la expectoración, con lo que el riesgo de transmitir microorganismos del sistema respiratorio se ve muy aumentado.
- No tocarse nariz, boca, oídos etc., ya que son zonas donde pueden existir gérmenes.

Limpieza de manos con jabón y agua caliente. La posibilidad de contaminación a través de las manos durante la transformación de alimentos es muy elevada. Su limpieza sistemática reduce considerablemente los riesgos de contaminación.

Así, antes de empezar la jornada de trabajo, deben lavarse los brazos, antebrazos y manos, y durante la jornada se lavarán las manos:

- Después de los descansos
- Cada vez que se incorporen a la cadena de producción y siempre después de utilizar los servicios
- En cualquier momento en que se considere que se han contaminado las manos, sobre todo inmediatamente después de haber manipulado material contaminado.
- El uso de guantes no exime al operario de la obligación de lavarse las manos en los casos anteriormente citados.

Las uñas se mantendrán cortas, sin barniz y escrupulosamente limpias.

- Las heridas en las manos deberán estar cubiertas con un vendaje impermeable estanco y de color bien visible, cambiando el vendaje plástico tantas veces como sea necesario. No deberá permitirse la manipulación de productos a aquellos operarios que tengan heridas o lesiones sin protección. Tales personas podrán usar guantes para asegurar una protección eficaz.

Para que la higiene de los operarios sea la adecuada es necesario que la planta reúna una serie de condiciones:

- Habrá un número de lavabos suficientes para lavarse y desinfectarse las manos y dispondrán de toallas de un solo uso. Deberán disponer, permanentemente, de dispensadores de jabón y de sustancias desinfectantes.
- Existirá un número suficiente de vestuarios, lavabos y retretes con cisterna, que no deberán estar comunicados directamente con los locales de trabajo, se podrán colocar avisos en lugares bien visibles sobre la obligación de lavarse las manos.
- Se evitará el uso de paños y toallas de limpieza. En el caso de que sea necesario su uso, se recomienda que los paños y toallas utilizados se destinen a un solo uso y no se compartan con otras utilidades- En cualquier caso, dichos paños se lavarán, hervirán y secarán cuando se considere conveniente y

siempre después de la jornada de trabajo. Nunca se deben mantener húmedos, ya que puede suponer un crecimiento bacteriano.

En relación a la salud de los manipuladores son necesarias las siguientes medidas.

- Todo manipulador de alimentos tiene la obligación de contar con un Carnet de Manipulador expedido por la administración competente.
- Todo manipulador tiene la obligación de contar con un certificado médico que acredite, en el momento del inicio de la relación laboral, que no existe ningún impedimento sanitario para la realización de su trabajo.
- Todo manipulador de alimentos está obligado a comunicar de forma inmediata cualquier patología que sufra y que pueda representar un riesgo de transmisión de agentes patógenos a los alimentos. Se le realizarán los exámenes médicos necesarios para detectar la posible patología, separándolo provisionalmente de las fases de contacto con los productos alimenticios.

Se deberán evitar toses y estornudos en los locales de trabajo y en zonas cercanas a la manipulación de alimentos

La responsabilidad del control de manipuladores recaerá sobre una persona, que preferentemente será personal del establecimiento y cuyas funciones estén separadas, en lo posible, de las de producción. Esta persona deberá tener conocimiento de la importancia de la contaminación debida a los manipuladores.

Se vigilarán especialmente aquellos operarios que hayan demostrado el incumplimiento de las normas de higiene, los cuales habrán sido informados previamente de la obligatoriedad y necesidad de su cumplimiento. Si persisten en el incumplimiento de dichas prácticas serán retirados de la cadena de producción.

4.2 HIGIENE DE EQUIPOS Y UTENSILIOS

Cuando se realiza la selección del equipo para el procesado de los alimentos deberán considerarse diversos factores. El primero es la perfección con que el equipo realiza la función para la que se destina y a continuación otros como el tamaño en relación con el volumen de producción, fiabilidad, facilidad de funcionamiento y mantenimiento o la seguridad para los operarios.

El equipo seleccionado para la línea de procesado supone un componente importante sobre la capacidad para producir y preparar alimentos inocuos con una calidad microbiológica aceptable. Esta capacidad deriva predominantemente de la facilidad de limpieza y mantenimiento, protección del alimento de la contaminación externa o derivada del propio equipo. Es claro que resulta esencial disponer de personal bien preparado y motivado para realizar una operación totalmente higiénica incluso con el equipo seleccionado de la forma mas cuidadosa.

Un componente de un equipo cuyo mantenimiento resulta difícil o no alcanza el rendimiento previsto puede originar problemas microbiológicos importantes o, también, una superficie con grietas y fisuras y materiales absorbentes de difícil limpieza favorece los riesgos sanitarios. Es por ello que deben hacerse una serie de consideraciones:

- Los equipos y utensilios destinados a la elaboración de productos lácteos han de mantenerse en buen estado de conservación, y se deben limpiar y desinfectar de acuerdo con lo establecido en el programa correspondiente. Cuando empiecen a presentar signos de deterioro o corrosión deberán sustituirse por nuevos. Estos utensilios deberán utilizarse únicamente para la manipulación de los productos alimenticios. Se podrán utilizar para otros usos, si lo autoriza la autoridad competente.
- Los utensilios usados para la manipulación de materias primas no podrán entrar en contacto con los productos finales, a no ser que hayan sido limpiados y desinfectados previamente.
- Todas las superficies donde se manipulen materias primas y demás productos, así como las estructuras de apoyo (mesas, bandejas, carretillas, etc.) se conservarán en perfecto estado y se limpiarán periódicamente, además de ser fáciles de limpiar. Deberán ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores, ni sabores, impermeables, resistentes a la corrosión y capaces de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección. Las superficies deberán ser lisas y carentes de agujeros y grietas. Entre los materiales apropiados figura el acero inoxidable y el polietileno. Deberá evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, a menos que se tenga la certeza de que su empleo no será una fuente de contaminación.
- El equipo para manipular, preparar y almacenar alimentos debe diseñarse y utilizarse de forma que se garantice la protección de los productos contra la posible contaminación exterior o interior por el mismo. Como ejemplos de contaminación ambiental se incluye la caída de agua condensada desde tuberías elevadas o desde el techo, el aire contaminado y las salpicaduras de agua desde el suelo hacia las superficies que contactan con los alimentos.

4.3 HIGIENE DE LOCALES Y ALMACENES

El diseño higiénico de las zonas donde se manipulan alimentos, así como de los equipos y utensilios, está contemplado en el Real Decreto 1679/94 y en cualquier código de prácticas de higiene. Así, se pueden hacer unas consideraciones, necesarias para la correcta higiene de locales:

- Los locales deberán ser de construcción sólida y habrán de mantenerse en buen estado. Todos los materiales de construcción deberán ser tales que no transmitan ninguna sustancia indeseable a los alimentos. Deberá disponerse de suficiente espacio de trabajo para realizar de manera satisfactoria todas las operaciones.
- Deberán proyectarse de forma que permitan una limpieza fácil y adecuada, un buen control de la higiene de los alimentos y la eliminación, en la mayor medida, de los contaminantes ambientales, como humo, polvo, etc. La higiene de locales se asegura mediante la correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección. Asimismo, se dispondrá de un sistema adecuado de protección contra insectos y roedores.
- En el caso de los almacenes de materiales auxiliares deben realizarse visitas periódicas de control en las que se compruebe la estiba adecuada de los productos y/o materiales, así como las condiciones generales del local, que deben ser adecuadas para permitir el correcto acondicionamiento de los productos en ellos almacenados.
- Las materias primas, productos auxiliares y otros materiales no pueden estar en contacto directo con el suelo, debiendo separarse del mismo mediante palets u otros dispositivos, que no deberán ser de madera.
- Los condimentos y aditivos deben conservarse en locales limpios y secos, debidamente acondicionados, procurando conservar los envases cerrados para evitar la pérdida de sus propiedades organolépticas.

5 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

5.1 EVALUACIÓN DE LA SUCIEDAD

El establecimiento de un plan de limpieza y desinfección en la industria, constituye una pieza básica dentro de las medidas preventivas que se establezcan para controlar los peligros identificados en las diferentes etapas.

Se comenzará por conocer y evaluar cuál es la composición química de la suciedad que se deposita en un determinado equipo así como la naturaleza del material del que está hecho dicho equipo. Ambas cosas, tipo de suciedad y material, determinarán la elección de los productos que debemos aplicar para la limpieza y desinfección.

Como se ha comentado toda la maquinaria está formada por acero inoxidable AISI 304, por lo que queda identificar la composición química de la suciedad a la que nos enfrentamos. Para ello nos ayudamos de la siguiente tabla:

Tabla 1: Clasificación de la suciedad.

Clasificación de la suciedad		
Origen	Suciedad	Componentes físico-químicos
Productos lácteos	Leche, suero, cuajada	Proteínas y lípidos
	Nata, materia grasa	Lípidos
	Piedra de leche	Lactosa, proteínas, lípidos, minerales

Por la maquinaria de la empresa va a circular queso fresco, ya que el proceso de maduración tendrá lugar en la cámara de maduración. Se puede considerar la composición química del queso fresco semejante a la de la cuajada, por lo que la suciedad a eliminar es proteínas y lípidos.

Estos componentes se consideran dentro de la suciedad adherente, que son aquellas impurezas fijadas que precisan una acción mecánica o química para desprenderlos.

La llamada "piedra de la leche" es una escama dura que puede formarse en todas las conducciones y equipos como consecuencia de la sedimentación de sales minerales, por lo que también habrá que tenerla en cuenta. Sus componentes físico-químicos serían lactosa, proteínas, lípidos y minerales, es una escama dura formada como consecuencia de la sedimentación de las sales minerales.

Proteínas: Los prótidos o proteínas son biopolímeros, es decir, están constituidas por gran número de unidades estructurales simples repetitivas (monómeros). Debido a su gran tamaño, cuando estas moléculas se dispersan en un disolvente adecuado, forman siempre dispersiones coloidales, con características que las diferencian de las disoluciones de moléculas más pequeñas.

Todas las proteínas tienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno y casi todas poseen también azufre. Si bien hay ligeras variaciones en diferentes proteínas, el contenido de nitrógeno representa, por término medio, 16% de la masa total de la molécula; es decir, cada 6,25 g de proteína contienen 1 g de N. El factor 6,25 se utiliza para estimar la cantidad de proteína existente en una muestra a partir de la medición de N de la misma.

La síntesis proteica es un proceso complejo cumplido por las células según las directrices de la información suministrada por los genes.

Las proteínas son largas cadenas de aminoácidos unidas por enlaces peptídicos entre el grupo carboxilo (-COOH) y el grupo amino (-NH₂) de residuos de aminoácido adyacentes. La secuencia de aminoácidos en una proteína está codificada en su gen (una porción de ADN) mediante el código genético. Aunque este código genético especifica los 20 aminoácidos "estándar" más la selenocisteína y la pirrolisina, los residuos en una proteína sufren a veces modificaciones químicas en la modificación postraducciona, antes de que la proteína sea funcional en la célula, o como parte de mecanismos de control. Las proteínas también pueden trabajar juntas para cumplir una función particular, a menudo asociándose para formar complejos proteicos estables.

Lípidos: Los lípidos más abundantes son las grasas, que puede ser de origen animal o vegetal. Los lípidos son biomoléculas muy diversas; unos están formados por cadenas alifáticas saturadas o insaturadas, en general lineales, pero algunos tienen anillos (aromáticos). Algunos son flexibles, mientras que otros son rígidos o semiflexibles hasta alcanzar casi una total Flexibilidad mecánica molecular; algunos comparten carbonos libres y otros forman puentes de hidrógeno.

La mayoría de los lípidos tiene algún tipo de carácter polar, además de poseer una gran parte apolar o hidrofóbica ("que le teme al agua" o "rechaza al agua"), lo que significa que no interactúa bien con solventes polares como el agua. Otra parte de su estructura es polar o hidrofílica ("que ama el agua" o "que tiene afinidad por el agua") y tenderá a asociarse con solventes polares como el agua; cuando una molécula tiene una región hidrofóbica y otra hidrofílica se dice que tiene carácter anfipático. La región hidrofóbica de los lípidos es la que presenta solo átomos de carbono unidos a átomos de hidrógeno, como la larga "cola" alifática de los ácidos grasos o los anillos de esteroide del colesterol; la región hidrofílica es la que posee grupos polares o con cargas eléctricas, como el hidroxilo (-OH) del colesterol, el carboxilo (-COO⁻) de los ácidos grasos, el fosfato (-PO₄) de los fosfolípidos, etc.

5.2 SELECCIÓN DEL PROTOCOLO A LLEVAR A CABO

A continuación se selecciona el protocolo a seguir. El tipo de protocolo se elegirá en función del riesgo asignado a la zona que vamos a limpiar. Si el riesgo es alto aplicaremos un protocolo de 7 pasos y si el riesgo es bajo o medio podemos aplicar un protocolo de 5 pasos.

Por "riesgo" se entiende la probabilidad de contaminación de un producto que puede tener consecuencias sobre la salud del consumidor o sobre la conservación del producto si el consumo no es inmediato.

Se entiende que el riesgo más alto se dará en una zona donde se manipula un producto "frágil" por ejemplo un alimento que se consumirá fresco, es decir sin cocción u otro tratamiento térmico.

Se pueden definir 4 niveles de riesgo:

- nivel 0 = riesgo nulo
- nivel 1= riesgo mínimo
- nivel 2= riesgo medio
- nivel 3= riesgo severo
- nivel 4= riesgo alto

Se considera que a partir de un nivel de riesgo 3 es necesario aplicar un protocolo de 7 fases.

Para determinar el nivel de riesgo de este equipo en concreto debemos tener en cuenta si concurren una serie de circunstancias que podrían incrementar el riesgo, para ello debemos contestar a una serie de preguntas sobre la zona a limpiar:

¿Se manipulan en esta zona productos sin envasar?

¿Este equipo o utensilio a limpiar entra en contacto directo con el alimento?

El alimento que se elabora en esta fábrica:

¿Es un alimento de riesgo? (se considera un alimento de riesgo el que tiene una actividad de agua elevada)

¿Se trata de un alimento que debe conservarse un tiempo o lo que es lo mismo que no es de consumo inmediato?

¿Se trata de un alimento que va a consumirse fresco?

¿Se trata de un alimento que corre el riesgo de sufrir rupturas en la cadena del frío? ¿es un alimento que corre el riesgo de mantenerse a altas temperaturas?

¿Es un alimento destinado a poblaciones de riesgo como niños, ancianos, etc?

Según la Guía "guía para la elaboración de un plan de Limpieza y Desinfección de aplicación en empresas del sector alimentario" publicada por el grupo CRTTT HYG1NOV se considera que la mayor parte de las industrias alimentarias tienen al menos un nivel de riesgo 2 y si contestamos SI a una o más de las preguntas anteriores el nivel de riesgo es 3 o superior a 3 y por lo tanto deberemos aplicar un protocolo de 7 pasos.

En la planta de elaboración no se harán distinciones de zonas y se aplicará a todo el proceso un protocolo de 7 pasos ya que durante toda la producción se manipulan alimentos sin envasar, la maquinaria entra en contacto directo con el producto, es un alimento que se consume fresco y que va destinado a poblaciones de riesgo.

5.3 SISTEMAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

La limpieza y desinfección de locales, equipos y utensilios utilizados en el almacenamiento, preparación y manipulación de los alimentos, es una parte esencial en la aplicación y funcionamiento del sistema de autocontrol.

Para desarrollar dicho plan se debe tener en cuenta:

- Selección adecuada de los productos químicos utilizados (tanto detergentes como desinfectantes) así como dosis y modo de utilización.
- Temperaturas mínimas que debemos alcanzar en la limpieza.
- Frecuencia de realización de estas operaciones.
- Tiempo de contacto producto/superficie a desinfectar.

Como norma general, las operaciones de limpieza y desinfección se llevarán a cabo en dos fases:

1º FASE (Limpieza)

Eliminación de la suciedad (materia orgánica) mediante el uso de detergentes. Se realizará un aclarado con agua abundante, ya que los restos de detergentes pueden, en algunos casos, interferir el proceso de desinfección.

2º FASE (Desinfección)

Utilización de desinfectantes cuya misión es inactivar los microorganismos que persisten de la fase anterior.

Los desinfectantes más utilizados suelen ser:

- Agua a temperaturas superiores a 80° C.
- Compuestos clorados

El sistema de limpieza más recomendado para suelos y superficies son los equipos de espuma a baja presión que permiten enjuagar, proyectar la solución detergente sobre todas las zonas y pulverizar un desinfectante.

El método utilizado para limpiar y desinfectar la mayoría de los equipos será el sistema C.I.P. (Clean In Place).

Elección del detergente

Para la elección de un detergente hay que tener en cuenta los componentes de la suciedad de que se trate, en este caso está compuesta por proteínas y lípidos principalmente, además también pueden formarse una escama dura o piedra de leche.

Los detergentes que son efectivos para cada tipo de suciedad son diferentes por tanto se aplicará un detergente apropiado para los restos de proteínas y lípidos de

forma frecuente, y periódicamente {una vez al mes) un detergente que sea apropiado para los restos minerales.

Las proteínas tienen una solubilidad variable en agua mientras que son muy solubles en soluciones alcalinas siendo de muy fácil limpieza en estas, por tanto el detergente deberá ser alcalino con poder dispersante.

En el caso de las materias grasas son insolubles en agua siendo de fácil limpieza con un detergente tensioactivo, por tanto las cualidades requeridas del detergente será que tenga poder emulsionante y dispersante.

Con esto deberemos elegir un detergente alcalino con poder emulsionante y dispersante para que abarque ambos tipos de componentes.

EL detergente escogido es "Betelene Forte" que tiene las siguientes características:

- Detergente alcalino espumante
- Alto poder de disolución y emulsión de grasas y de la suciedad en general
- Muy eficaz frente a las incrustaciones de grasas o de materia orgánica de difícil eliminación.
- Condiciones de empleo:
 - Pre-enjuague con agua a presión de las superficies
 - Calentar hasta 90 °C
 - Dejar actuar entre 10 y 15 minutos
 - Aclarar con agua preferiblemente a presión

Elección del desinfectante

En el caso del desinfectante, para su elección tendremos en cuenta que algunos son tóxicos por tanto no pueden usarse diariamente, tampoco se pueden utilizar los que manchen como los compuestos de yodo, y también tener en cuenta que algunos son corrosivos para el acero inoxidable. Además en las industrias lácteas no es recomendable utilizar productos a base de amonio cuaternario.

Con todo esto elegiremos un desinfectante con componentes tensoactivos anfóteros. El desinfectante escogido es ANISOTERIL MOUSSE, que es un desinfectante de superficies espumante anfótero, es un producto neutro no agresivo para los materiales, compatible con solución acuosa, ácida o alcalina. A la hora de ser utilizado ha de calentarse hasta los 60°C.

Elección de maquinaria

Para la limpieza de las tuberías que transportan la leche desde el tanque de almacenamiento hasta el pasteurizador y posteriormente a la cuba de cuajado utilizaremos un sistema de limpieza CIP.

La limpieza con sistemas CIP, puede ser definida como la circulación de líquidos de lavado a través de máquinas y otros equipos en un circuito cerrado. El paso de los líquidos a alta velocidad por las superficies de los equipos, provoca un

rascado mecánico que elimina los depósitos de suciedad. Esto es aplicable sólo al flujo de tuberías, intercambiadores de calor, bombas, válvulas, centrífugas, etc. La técnica utilizada normalmente para los grandes depósitos consiste en atomizar la solución de detergentes sobre las superficies superiores de los mismos y dejar que descendan por las paredes. En este caso el efecto mecánico de rascado es insuficiente, pero puede ser mejorado hasta cierto punto por la utilización de boquillas de atomización especiales.

La limpieza de depósitos requiere grandes volúmenes de detergentes que deben circular de forma rápida.

5.4 FASES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Las fases que se realizarán son las siguientes:

1. Cubrir el equipo eléctrico con material de polietileno.
2. Retirar los residuos más voluminosos.
3. Desmontar el equipo en la medida necesaria en los casos requeridos
4. Pre-enjuagar: El enjuagado previo puede eliminar hasta el 90 % de las materias solubles. Esta operación también suelta las costras y facilita la penetración del limpiador en la siguiente fase.
5. Aplicar el compuesto limpiador
6. Enjuagado: Esta operación solubiliza y arrastra las costras. También elimina la suciedad residual y los compuestos limpiadores a la vez que evita la nueva deposición de suciedad en la superficie limpiada.
7. Inspección: Esta etapa es esencial para comprobar que la zona y el equipo están limpios, y para corregir posibles deficiencias.
8. Desinfectar: Se añade un producto higienizador para destruir cualquier microorganismo residual.
9. Enjuagado final con agua potable

La eficacia del método de limpieza CIP depende de las variables tiempo, temperatura, concentración y fuerza. La duración del enjuagado y lavado debe minimizarse para conservar agua y compuestos limpiadores, pero será lo bastante prolongada para eliminar la suciedad y limpiar con eficacia.

La temperatura de la solución limpiadora para el equipo CIP debe ser lo más baja posible, de forma que permita una limpieza eficaz con empleo mínimo del compuesto limpiador. La temperatura de enjuagado debe ser lo suficientemente baja como para impedir la formación de depósitos a partir de aguas duras.

El compuesto limpiador debe aplicarse con fuerza suficiente para que se establezca un íntimo contacto con las superficies con costra y debe estar reponiéndose continuamente.

6 PLAN DE CONTROL

La verificación de que se ha conseguido una limpieza correcta se debe considerar como parte esencial de las operaciones que se han descrito. Se puede hacer de dos formas: visual y por inspección microbiológico.

La inspección visual es un método simple, pero incierto, que no establece el grado de limpieza microbiológica alcanzado. Esta inspección debe llevarse a cabo durante o inmediatamente después de la limpieza, o incluso poco antes de iniciar la jornada.

La inspección microbiológicas se realiza con la aplicación de placas a las superficies que se someten a incubación en unas condiciones determinadas según el microorganismo a detectar.

El resultado obtenido es la estimación del número total de bacterias viables en el área de una superficie dada.

Además se realizará una lista de revisión en la que aparecerán aspectos del plan de higiene, de mantenimiento y de las condiciones del producto que el operario encargado tiene que revisar y controlar. Este control se realizará quincenalmente.

Tabla 2: Ejemplo de lista revisión del plan de control.

REVISOR: FECHA: FIRMA:	COMENTARIOS:	
EXTERIOR	ORDEN GENERAL BASURAS	bien mal
MUELLES RECEPCIÓN/EXPEDICIÓN	ORDEN PTO PAREDES SUELO ESTADO DEL PTO	
SALA DE PROCESADO	ORDEN PAREDES SUELO RINCON 1 IZQUIERDA ESTADO LÁMPARAS POMOS PUERTAS PUERTAS CERRADAS DESAGÜES LIMPIOS REJILLAS	ORDEN HERRAMIENTAS ESTADO LAVAMANOS ROPA / BOTAS EQUIPOS CC CAJONES MOLDES TINAS CAJAS BAÑERA DESUERADO
CÁMARAS	ORDEN PTO PAREDES	SUELO PUERTAS CERRADAS
SALA ENVASADO Y ETIQUETADO	ORDEN PTO PAREDES SUELO ESTADO DEL PTO	BASURAS AISLAMIENTO Z. SUCIA ROPA / BOTAS
ALMACÉN MATERIALES AUXILIARES	BASURAS ORDEN PAREDES	SUELO PUERTAS CERRADAS
PRODUCTO FINAL	DEFECTOS VISIBLES	PTO IDENTIFICADO
TOTAL APARTADOS CON DESVIACIÓN:		

7 LUCHA CONTRA PLAGAS

Los insectos y roedores constituyen un peligro grave de alteración y contaminación de los alimentos, por lo que deberán realizarse medidas preventivas para impedir su presencia en los establecimientos y medidas urgentes de erradicación en el caso de que se detecten estos animales en el interior de la industria.

Por ello, se aplicará un programa de Desinsectación y desratización establecido por el personal competente en al materia. El programa de lucha contra las plagas ha de ser eficaz y continuo, estará redactado por escrito y tendrá en cuenta los siguientes principios:

- Se deberán inspeccionar aquellos rincones en los locales e instalaciones que puedan ser posible foco de estos animales.
- Las medidas de lucha que comprendan el tratamiento con agentes químicos, físicos o biológicos sólo deberán aplicarse bajo la supervisión directa del personal experto y cualificado de una empresa especializada o por el personal de la industria que conozca la utilización de plaguicidas y sus peligros potenciales para el hombre y a los productos alimenticios.
- Insecticidas y raticidas se utilizarán de forma que no puedan transmitir sustancias contaminantes a los alimentos. Deberán cumplir los requisitos establecidos por la legislación vigente (RD 3349/1983, de 30 de Noviembre. Por el que se aprueba la Reglamentación Técnico -Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas), etiquetarse adecuadamente con un rótulo en el que se informe sobre su toxicidad y empleo, y almacenarse en zonas o locales separados de los productos alimenticios y materias primas, y preferiblemente cerrados con llave.
- Deberán adoptarse todas las medidas preventivas generales relativas al diseño y mantenimiento de los locales de forma que se evite la entrada de animales indeseables en las mimas:
 - Proteger desagües, agujeros y grietas por donde pasan las tuberías o cualquier zona susceptible de entrada de estos animales mediante materiales que eviten su presencia en el establecimiento. Los paneles de madera, los falsos techos y las tuberías empotradas en los locales donde se preparan alimentos pueden favorecer posibles entradas de roedores.
 - Seguimiento de una prácticas correctas de almacenamiento. Los métodos de almacenamiento defectuosos, el apilamiento inadecuado y la falta de limpieza de los mismos favorecen la infestación de un edificio realmente protegido hacia el exterior.
 - Evitar grifos que gotean, desagües defectuosos, etc.
 - Arreglar aquellas ventanas cuyos cristales se hayan roto o que presenten signos de deterioro.

- Los locales donde se depositen los desechos, así como los contenedores de desechos, deberán ser de fácil limpieza y mantenerse limpios. Estos contenedores deberán mantenerse cerrados hasta el momento de la evacuación.
- Los alrededores del establecimiento de mantendrán limpios y libres de cualquier material que pudiera constituir un criadero de animales indeseables. Es conveniente eliminar la maleza y acúmulo de objetos o basura en el perímetro de la industria que puedan servir de cobijo o lugar de cria tanto de insectos como de roedores.

7.1 DESINSECTACIÓN

Entre las medidas preventivas específicas para evitar su penetración en los locales destaca la utilización de telas mosquiteras y mallas finas en las ventanas y otras aberturas al exterior, como puertas, ventiladores, extractores o zonas de los locales en donde se considere conveniente. Las telas mosquiteras serán de fácil limpieza y se limpiarán periódicamente.

Entre los métodos de eliminación de insectos se pueden aplicar:

- Insecticidas, teniendo presente la toxicidad que representan para el hombre y el peligro de aplicación sobre alimentos o en los locales donde se estén manipulando o se encuentren almacenados. Por ello, únicamente se aplicarán en los locales vacíos, bien al término de la jornada de trabajo o cuando quedan vacíos al finalizar los periodos de curación de los productos. Será necesario un período de ventilación de los locales previo a su reutilización tras el empleo de insecticidas, cuya duración dependerá el tipo de compuesto elegido. Dada la peligrosidad de la aplicación de estos productos, se recomienda su empleo por personas con preparación para ello o empresas habilitadas al efecto. Los productos empleados deben siempre estar autorizados para su uso en la industria alimentaria.
- Dispositivos con tubos fluorescentes que atraen a los insectos voladores hacia una rejilla electrificada. La luz atrae a los insectos, y éstos, mueren al contactar con la rejilla electrificada y caen en una bandeja colectora.

7.2 DESRATIZACIÓN

Como métodos comunes de eliminación de roedores encuentran:

- Métodos físicos, como el empleo de trampas colocadas en lugares estratégicos donde pueda presumirse el paso o presencia de estos animales. No son eficaces contra las infestaciones mas intensas, pero pueden ser útiles como medida preventiva.
- Métodos químicos, basados en el empleo de cebos con venenos agudos o crónicos.

Las empresas deben establecer un programa de prevención y eliminación sistemática de roedores para lo que deben contar con un plano de sus instalaciones en las que se indique la ubicación de los cebos y una memoria en la que se haga constar el nombre del producto o productos empleados, composición, modo de empleo y su frecuencia de reposición, así como otros datos que se consideren de interés.

Dicha memoria se modificará al cambiar de productos, método de conservación, etc.

También es necesario revisar periódicamente los cebos, anotando el resultado de la revisión y las incidencias detectadas. La frecuencia de las revisiones será determinada por la empresa.

Se puede encomendar a una contrata externa la realización del programa de desratización, y solicitar de la misma la memoria antes indicada.

MEMORIA

Anejo 9: Ingeniería de las Obras

INDICE ANEJO 9 INGENIERIA DE LAS OBRAS

1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	3
1.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.....	3
1.2 SISTEMA ESTRUCTURAL.....	3
1.3 ALBAÑILERIA - ALICATADOS.....	6
1.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	9
2 ACCIONES ADOPTADA EN EL CÁLCULO.....	9
2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES, SEGURIDAD Y NIVELES DE CONTROL.....	9
3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER.....	10
3.1 CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	10
3.2 ANÁLISIS MATEMÁTICO.....	11
3.3 MATERIALES A EMPLEAR.....	12
3.4 MÉTODO DE CÁLCULO.....	12
3.5 COMPROBACIÓN DE FLECHAS.....	14
3.6 COMPROBACIONES REALIZADAS POR EL PROGRAMA.....	14
4 OBTENCIÓN DEL PÓRTICO MAS ECONÓMICO.....	15
4.1 VENTAJAS DEL PÓRTICO POLIGONAL FRENTE AL PÓRTICO A DOS AGUAS.....	15
4.2 OBTENCIÓN DE LA SITUACIÓN ÓPTIMA DEL QUIEBRO.....	15
5 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.....	18
5.1 CÁLCULO DE CORREAS DE CUBIERTA NAVE.....	18
5.2 CÁLCULO DEL PÓRTICO TIPO.....	19
5.3 CÁLCULO DEL PÓRTICO HASTIAL.....	22
5.4 CÁLCULO DEL ANEXO DE LA SALA DE CALDERAS Y FRÍO.....	27
6 CÁLCULO DE PLACAS DE ANCLAJE.....	32
6.1 PLACA DE ANCLAJE DE LOS PILARES DEL PÓRTICO CENTRAL DE LA NAVE.....	33
6.2 PLACA DE ANCLAJE DE LOS PILARES DEL HASTIAL.....	34
6.3 PLACA DE ANCLAJE DEL PÓRTICO DEL ANEXO A LA NAVE.....	36
7 CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.....	36
7.1 CÁLCULO DE LA ZAPATA DEL PÓRTICO CENTRAL DE LA NAVE.....	37
7.2 CÁLCULO DE LA ZAPATA DE LOS PILARES DEL HASTIAL.....	39
7.3 CÁLCULO DE LA ZAPATA DE LOS PILARES DEL ANEXO.....	44
8 CÁLCULO DEL ARRIOSTRAMIENTO.....	45
8.1 CÁLCULO DEL ARRIOSTRAMIENTO DE CUBIERTA.....	45
8.2 CÁLCULO DEL ARRIOSTRAMIENTO EN LATERALES.....	46

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de las dimensiones de las zapatas.....	5
Tabla 2: Resumen compartimentación.....	9
Tabla 3: Datos de cálculo de los pórticos.....	17
Tabla 4: Datos de correas laterales.....	18
Tabla 5: Datos de cálculo de las placas de anclaje.....	32
Tabla 6: Datos de cálculo de la cimentación.....	37
Tabla 7: Datos de las cruces de San Andrés.....	45
Tabla 8: Dimensiones de las diagonales.....	46
Tabla 9: Resumen cálculo arriostramiento en laterales.....	47

INDICE DE ILUSTRACIONES

ilustración 1: Barras pórtico central y del anexo de la nave.....	4
ilustración 2: Barras pórtico hastial.....	4
ilustración 3: Representación de momentos en los quiebros.....	15
ilustración 4: Representación de momentos en el quiebro $1/5 L$	16
ilustración 5: Pórticos dimensionados para el cálculo del óptimo.....	16
ilustración 6: Geometría del pórtico central.....	19
ilustración 7: Numeración de nudos del pórtico central.....	20
ilustración 8: Geometría del pórtico hastial.....	23
ilustración 9: Numeración de nudos del pórtico hastial.....	23
ilustración 10: Geometría del pórtico del anexo.....	27
ilustración 11: Numeración de nudos del pórtico del anexo.....	29
ilustración 12: Vigas cortavientos en las cruces de San Andrés.....	46

1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La nave que se calcula en el presente anejo, esta situada en el polígono industrial de Nicomedes García, en la localidad de Valverde del Majano (Segovia).

En el anejo correspondiente a la distribución en planta se han obtenido unas dimensiones de la nave iguales a 26 metros de ancho y 56 de largo. Estas dimensiones se han obtenido a partir de las cotas útiles de cada uno de los recintos que componen la la fabrica de quesos; en consecuencia se opta por dimensionar una nave de 27 metros de luz entre ejes de pilares y una longitud total de 57,50 metros, para cubrir los espacios correspondientes a tabiques interior, y respetar las cotas útiles descritas en el anejo correspondiente a la distribución en planta.

La nave contará con un total de 11 pórticos. En una de las fachadas longitudinales de la nave (s/planos) se proyecta un anexo mediante un pórtico rígido a un agua de una luz igual a 6 metros, y ocupara 4 de los vanos de la nave (23,00 m). Este anexo se destinará a la sala de calderas y a la sala de frío.

Debido a la luz que es necesario salvar, se ha elegido, como alternativa al tradicional pórtico a dos aguas, un pórtico de cubierta poligonal que abarata sustancialmente el coste de la estructura.

Por tanto se ha realizado el cálculo de un pórtico de cubierta poligonal, con un quiebro en el dintel.(VER PUNTO 4)

1.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Se determina que dada las características del terreno, se le considera con una tensión admisible del suelo de 2,5 Kg/cm².

Se trata de un suelo apto para la cimentación de la construcción proyectada.

Se considera a efectos de movimiento de tierras como terreno de consistencia floja.

1.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

En la estructura aérea se emplearán perfiles de acero laminado 275 S.

1.2.1 BARRAS PORTICO CENTRAL NAVE Y ANEXO NAVE



ilustración 1: Barras pórtico central y del anexo de la nave.

1.2.2 BARRAS PORTICO HASTIAL

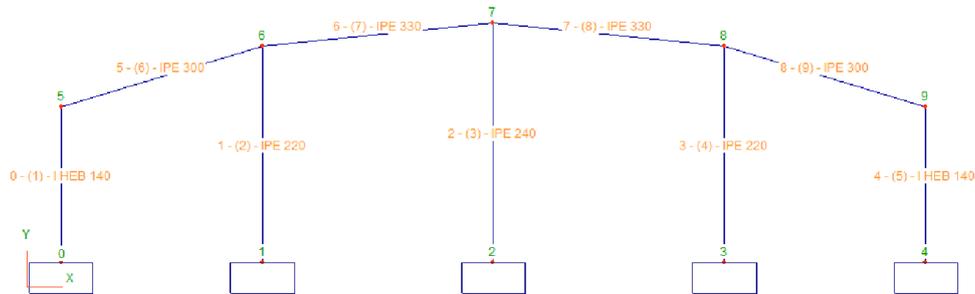


ilustración 2: Barras pórtico hastial.

1.2.3 CORREAS DE CUBIERTA:

Correas ZF 180 x 2.0 cada 1,60 metros en nave y anexo.

1.2.4 CORREAS LATERALES:

En fachadas laterales, correas CF 120 x 2.0 cada 1,20 m.
En fachada trasera, correas CF 140 x 2,5 cada 1,20 m.

1.2.5 CIMENTACIÓN

La cimentación se realizará a base de zapata aislada unida con vigas riostras que servirán de cimiento para el cerramiento. Las dimensiones se expresan en planos.

Se empleará hormigón en masa para armar de 30 N/mm² HA/30/P/40/IIa Con acero corrugado B-400-S. El árido del hormigón será de 40 mm.

Tabla 1: Resumen de las dimensiones de las zapatas.

DIMENSIONES DE LAS ZAPATAS (m)			
NAVE CENTRAL	LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)
	3,30	1,80	1,10
HASTIAL(ESQUINA)	LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)
	1,50	1,50	0,60
HASTIAL (PILARES INTERMEDIOS)	LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)
	1,50	1,10	0,60
ANEXO NAVE	LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)
	1,20	1,20	0,60

Las zapatas se unirán con vigas riostras de hormigón armado de las mismas características, de 40 x 40 cm. en la NAVE y de 40 x 40 cm en el anexo.

El cálculo se ha realizado reflejando los datos e hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos.

Los materiales empleados son:

- Hormigón de 30 N/mm² Ha $\gamma_c=1,5$
- Acero S-275 (en perfiles laminados)
- B-400-S (en redondos)
-

1.2.6 PLACA DE ANCLAJE DE LOS PILARES DEL PÓRTICO CENTRAL DE LA NAVE.

PLACA BASE: 510 x 1140 x 30 mm. desplazada -220 mm. en su eje respecto al pilar.

CARTELAS: 490 x 1140 x 12 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 5 Ø 27 de 680 mm. en cada paramento.

ANCLAJES TRANSVERSALES 2 Ø 16 de 300 mm en cada paramento.

1.2.7 PLACA DE ANCLAJE DE LOS PILARES DEL HASTIAL(ESQUINA)

PLACA BASE: 400 x 400 x 17 mm.

CARTELAS: 100 x 400 x 10 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 4 Ø 16 de 240 mm en cada paramento.

ANCLAJES TRANSVERSALES 4 Ø 16 de 240 mm en cada paramento.

1.2.8 PLACA DE ANCLAJE DE LOS PILARES DEL HASTIAL(PILARES INTERMEDIOS)

PLACA BASE:300 x 500 x 12 mm.
CARTELAS: 100 x 500 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 6 Ø 16 de 300 mm en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES 6 Ø 16 de 100 mm en cada paramento.

1.2.9 PLACA DE ANCLAJE DEL PÓRTICO DEL ANEXO A LA NAVE.

PLACA BASE:300 x 500 x 12 mm.
CARTELAS: 300 x 500 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 6 Ø 30 de 500 mm en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES 2 Ø 30 de 500 mm en cada paramento.

1.3 ALBAÑILERIA - ALICATADOS

Componen este apartado, los cerramientos interiores en formación de diferentes dependencias, así como los cerramientos exteriores del edificio.

Nave principal

El cerramiento exterior de la nave estará formado por bloques de termo-arcilla aligerada de medidas 30 x 19 x 24 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río ¼ (M-80).

En la parte vista de la nave, se realizará un enfoscado maestrado y fratasado con mortero de cemento coloreado y arena de río 1/3.(color a elegir por la propiedad).

El cerramiento exterior en la zona de las cámaras estará formado por chapa prelacada de acero tipo 75/320, de 1 cm de espesor.

El cerramiento exterior de las oficinas estará compuesto desde el interior hasta el exterior por 2 manos de pintura plástica picada blanca, guarnecido maestrado con yeso grueso de 12 mm de espesor y enlucido de 1 mm de yeso fino.

Se realizará un tabique de rasillón hueco sencillo 50 x 20 x 4 cm, recibido por mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/6.

Se dejará 5 cm para la cámara de aire previamente a 3 cm de espuma rígida de poliuretano fabricada "in situ".

Se dispondrá de una fábrica de ladrillo hueco doble, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/6.

Finalmente un enfoscado maestrado y fratasado con mortero de cemento coloreado y arena de río 1/3.(color a elegir por la propiedad).

La tabiquería de las oficinas estará formada por tabique de ladrillo hueco sencillo 25 x 12 x 4 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena

de rio 1/6. Se realizará un guarnecido maestrado con yeso grueso de 12 mm y finalmente 2 manos de pintura plástica picada blanca.

En los baños, la tabiquería estará formada por tabique de ladrillo hueco doble 25 x 12 x 8 cm, recibido con cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de rio 1/6, enfoscado de 20 mm con acabado rugoso y alicatado con azulejo blanco de 20 x 20 cm, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6.

Se dispondrá panel sándwich para formación de paramentos verticales de 60 mm de espesor y paneles de 1.20 x 5.00 m formados por dos chapas de acero lacado en blanco de espesor 1,5 mm e interior formado por espuma de poliuretano, con juntas machihembradas, y con juntas redondeadas en encuentros de esquinas para fácil limpieza en los tabiques de almacén, zona expedición, saladero, obrador y recepción.

En las fachadas por el interior se colocará panel sándwich para formación de paramentos verticales de 40 mm de espesor con las mismas condiciones que en punto anterior.

En la nave principal, se colocará un falso techo realizado con placas de cartón yeso de 120x60x1 cm, con una cara revestida por lámina vinílica de color blanco y lámina de aluminio en el dorso, de bordes cuadrados, con sustentación vista a base de perfil primario y secundario lacados, rematados perimetralmente con un perfil angular y suspendido mediante piezas metálicas galvanizadas.

Anexo nave

El cerramiento exterior estará formado por bloques de termo-arcilla aligerada de medidas 30 x 19 x 24 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de rio ¼ (M-80).

Se realizará un enfoscado maestrado y fratasado con mortero de cemento coloreado y arena de rio 1/3.(color a elegir por la propiedad).

1.3.1 CUBIERTA

Nave principal

La cubierta esta formada por panel sándwich de 30 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm de espesor, perfil nervado , lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano.

Anexo nave

La cubierta esta formada por panel sándwich de 30 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano.

1.3.2 SOLADOS

Nave principal

El suelo dispondrá de solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm armado con mallazo electrosoldado 150 x 150 x 5 mm , fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.

Dispondrá de un revestimiento epoxy coloreado, anti-ácido y lavable.

El suelo en las cámaras dispondrá de barrera de vapor compuesta por una lámina de 30 gr/dm² previa imprimación de emulsión bituminosa de 0,3 kg/m² y de un aislamiento a base de planchas de poliestireno expandido de 60 mm (en las cámaras de maduración y secado será de 40 mm).

En las oficinas, el suelo estará formado por solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm armado con mallazo electro-soldado 150 x 150 x 5 mm , fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.

Se dispondrá una capa de 2 cm de espesor de regularización con arena, una capa de 2 cm de espesor de mortero de agarre de cemento M-4 (dosificación 1:6) y baldosa de Gres de 0,5 cm de espesor.

Anexo nave

El suelo dispondrá de solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm armado con mallazo electro-soldado 150 x 150 x 5 mm , fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.

Dispondrá de un revestimiento epoxy coloreado, anti-ácido y lavable.

1.3.3 AISLAMIENTOS, VIDRIERIA Y VARIOS

El aislamiento de la fachada trasera de la nave principal estará formado por panel frigorífico auto-portante formado por paneles de 40 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm, perfil nervado, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; con juntas machihembradas.

Las paredes interiores y techos de las distintas cámaras frigoríficas serán de panel frigorífico auto-portante formado por paneles de 80 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm, perfil nervado, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano.

En las oficinas, las puertas de paso serán de hoja lisa en madera tipo Sapelly, canteada, de 35mm de espesor y cerco de pino del país de 7x6 cm con tapajuntas de pino de 7x1,5cm.

En los inodoros y platos de ducha serán puertas abatibles de aluminio anodizado en color de 13 micras, con zócalo inferior ciego de 40 cm

Las puertas de entrada a la quesería por la fachada principal serán abatibles de 1 hoja de aluminio de dimensiones 2,10 x 0,90.

La entrada a la fachada trasera, así como la entradas a la sala calderas y sala de frío serán abatibles de 2 hojas de aluminio.

En la entrada de las cámaras frigoríficas se colocarán puertas corredera de dos hojas, realizada en aluminio lacado en blanco, con aislante interior a base de espuma de poliuretano de 60 mm de espesor, dotadas de ventana de inspección, con doble acristalamiento, de 40 x 40 cm.

Se dispondrán puertas correderas de 2 hojas, con rotura de puente térmico en la sala de envasado y en el almacén general.

Tanto en la puerta de salida de la sala de expedición, como en la salida del almacén general, se pondrán puertas metálicas de elevar de una hoja con elevación mediante muelle de torsión y brazos articulados con bastidores galvanizados, doble refuerzo por el interior y forrada de chapa galvanizada y prelacada.

En la sala de juntas se has proyectado 2 ventanas halconeras, en pino , hojas practicables y tapajuntas de 7x1,5cm en pino

Las demás ventanas de la nave serán correderas de aluminio lacado de 13 micras de espesor, con cerco de 50x35 mm, hoja de 50x20 mm y 1,5 mm de espesor.

En paramentos verticales y horizontales se aplicará dos manos de pintura plástica picada blanca lavable.

El barnizado de la carpintería de madera interior o exterior será con tres manos de barniz sintético con poliuretano.

1.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

La construcción proyectada se destina a:

Tabla 2: Resumen compartimentación.

Instalación	Longitud (m)	Anchura (m)
Nave elaboración y oficinas	57,5	27
Nave anexa (equipos frío y calderas)	23	6

2 ACCIONES ADOPTADA EN EL CÁLCULO

Se han llevado a cabo teniendo lo prescrito en CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, en sus documentos básicos de Seguridad Estructural de Acero, Seguridad Estructural Acciones en la Edificación, y la Instrucción Técnica EHE, mediante el programa "Metalpla".

2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES, SEGURIDAD Y NIVELES DE CONTROL.

Hormigón:

Cimientos: $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

Muros: $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

Acero:

Elementos de estructura $S = 275$

Elementos de hormigón armado $f_{ck} = 400 \text{ N/mm}^2$

Tensión admisible del terreno:

$\sigma_{adm} = 0,25 \text{ N/mm}^2$

Coefficientes de seguridad:

Control de ejecución en obra Normal.

Control para elementos prefabricados Intenso

Coefficiente de Acciones Permanentes $\gamma_f = 1,35$

Coefficiente de Acciones Permanentes $\gamma_f = 1,50$

Coefficiente de simultaneidad de Acciones $\Psi_0, \Psi_1, \Psi_2 = 1,35$

Coefficiente de Minoración de Resistencia del Acero $\gamma_f = 1,35$

Coefficiente de Minoración de Resistencia del Hormigón $\gamma_f = 1,35$

Recubrimiento de armaduras 4 cm.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

METALPLA calcula estructuras definidas con elementos tipo barras en el espacio y nudos en la intersección de las mismas.

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

Si el material empleado es acero, se obtiene su dimensionado de forma automática.

3.1 CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1.1 OBJETO

El siguiente estudio asegurará 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. Conjuntamente con el cumplimiento del DB SE deberemos cumplir:

- DB SE AE. Acciones en la edificación.
- DB SE C. Acciones en los cimientos.
- DB SE A. Acero
- DB SI. Seguridad en caso de incendio.

Las especificaciones de las normas siguientes se han tenido en cuenta:

NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

3.2 ANÁLISIS MATEMÁTICO

El programa considera un comportamiento clásico y lineal de los materiales.

Las barras definidas son elementos lineales.

Las cargas aplicadas en las barras se pueden establecer en cualquier dirección. El programa admite cualquier tipología: uniformes, triangulares, trapezoidales, puntuales, momentos e incrementos de temperatura.

En los nudos se puede colocar cargas puntuales, también en cualquier dirección. El tipo que se emplea es totalmente genérico, y se admiten uniones empotradas, articuladas, empotradas elásticamente, así como vinculaciones entre barras, y de estas al nudo.

Se pueda utilizar cualquier tipo de apoyos, incluyendo la definición de apoyos elásticos en cualquier dirección, y en las zapatas de hormigón armado. También es posible emplear desplazamientos impuestos para cada hipótesis de carga.

Las hipótesis de carga que se pueden establecer no tienen límite en cuanto a su número. Según su origen, se podrán asignar a PESO PROPIO, SOBRECARGA, VIENTO, SISMO Y NIEVE.

A partir de las hipótesis básicas se pueden definir y calcular cualquier tipo de combinación con diferentes coeficientes de combinación. Es posible establecer hasta siete estados de combinación diferentes:

- Hipótesis simples.
- Acero (Estados límites últimos).
- Hormigón (Estados límites últimos).
- Cimentación Equilibrio (Estados límites últimos).
- Cimentación Tensiones del terreno (Tensiones admisibles).
- Genéricas.
- Desplazamientos (Estados límites últimos).

Para cada estado es posible definir cualquier nº de combinaciones, indicando su nombre y coeficientes.

A partir de la geometría que se indique, se obtiene la matriz de rigidez de la estructura, así como las matrices de carga por hipótesis simple.

Se obtendrá la matriz de desplazamiento de los nudos de la estructura, invirtiendo la matriz de rigidez por métodos frontales.

Después de hallar los desplazamientos por hipótesis, es posible calcular todas las combinaciones para todos los estados, y los esfuerzos en cualquier sección a partir de los esfuerzos en los extremos de las barras y las cargas aplicadas a la mismas.

El análisis de las sollicitaciones se realiza mediante un cálculo de pórtico y/o emparrillado definido a través de métodos matriciales de rigidez.

La estructura está formada por barras definidas en la geometría, con las características mecánicas de sus secciones y materiales de, y el tipo de vinculación en cada extremo.

Cada unión se puede definir como libre empotrada, articulada o empotramiento elástico, ya sea en el plano o perpendicular a dicho plano.

Las cargas se definen por hipótesis y contenidas en el plano del pórtico o perpendicular al mismo.

Para cada hipótesis se obtiene los desplazamientos y se combina los resultados para el cálculo de las combinaciones.

3.3 MATERIALES A EMPLEAR

Las características de los materiales pueden introducirse de forma genérica, en cuyo caso se facilitarán los siguientes datos al programa:

- Módulo de Elasticidad Longitudinal (E).
- Módulo de Elasticidad Transversal (G).
- Inercia de torsión (I_t)
- Inercia alrededor del eje Y local (I_y).
- Inercia alrededor del eje Z local (I_z).
- Sección transversal (A_x).
- Peso específico.
- Coeficiente de dilatación térmica.

3.4 MÉTODO DE CÁLCULO

Como método de cálculo se emplea el método de los Estados Límites Últimos, de acuerdo con el CTE SB SE-A, DB SE-C y con la EHE.

3.4.1 ACCIONES CONSIDERADAS:

El usuario del programa informático debe introducir una serie de condiciones iniciales sobre las que el programa trabajará tomándolas como hipótesis simples. En este caso serán las siguientes:

- Acciones gravitatorias
- Acciones del viento
- Sobrecargas y uso

3.4.2 COMBINACIONES

Se consideran las acciones multiplicadas por los coeficientes de ponderación que figuran en DB SE, DB SE-AE y de la tabla de la Norma EHE, o en su caso, los que definan el cálculo, y se formarán las combinaciones previstas en dicha tabla, así como las definidas en el grupo correspondiente al estado de Acero.

3.4.3 OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.

Para cada combinación empleada se obtienen los esfuerzos mayorados o ponderados, que en general son:

- Axiles (en la dirección del eje X local).
- Cortantes (en la dirección del ejes Y y Z locales).
- Momentos (en la dirección del eje X local)
- Torsor (en la dirección del eje X local)

Dichos esfuerzos se obtiene de una se las siguientes formas:

- Hipótesis simples.
- Combinaciones de todos los estados consideraros

3.4.4 CONDICIÓN DE AGOTAMIENTO DE SECCIONES.

En el caso de perfiles de acero, para los que se realiza un cálculo dimensionado de secciones, se determina de acuerdo con la normativa M.V. 103, las siguientes tensiones de comparación en base a las tensiones normales y tangenciales producidas por los esfuerzos de cálculo.

3.4.5 LAS TENSIONES NORMALES SE OBTIENEN A TRAVÉS DE LA FÓRMULA SIGUIENTE:

$$\sigma^* = \frac{N^* W}{A} \pm \frac{M_{z(xoy)}^*}{I_z} + \frac{M_{z(xoy)}^* \cdot Z}{I_{(xoy)}}$$

Z = perpendicular al plano del pórtico.

σ^* = tensión de cálculo normal

A = área de sección transversal

W = coeficiente de pandeo.

M^*z = momento flector actuante en el plano del pórtico (mayorado).

N^* = axil según la dirección de la barra (mayorado).

M^*xoy = momento flector actuante en el plano perpendicular al pórtico
(xoy) = distancia a la fibra extrema de la sección en el plano del pórtico, medido desde el centro de gravedad.

Z = distancia a la fibra extrema de la sección en el plano perpendicular al pórtico, medido desde el centro de gravedad.

El cálculo del coeficiente de pandeo W se realiza en función de la esbeltez máxima.

3.4.6 CORTANTE:

Se calcula la tensión media debido al cortante en cada dirección.

Torsión:

Se considera en todos los casos que la torsión es uniforme, por lo que se deben emplear solo secciones que cumplan con lo establecido en el anexo 3 de la Norma M. V. 103.

La tensión tangencial debida al tursor se suma algebraicamente con la máxima tensión tangencial debida al cortante para el cálculo de tensión de comparación, como aplicación de la condición de Von Misses.

3.5 COMPROBACIÓN DE FLECHAS

Se entenderá por flecha la distancia máxima entre la recta de unión de los nudos extremos de una barra, y la deformada de la barra.

La flecha activa es la máxima diferencia en valor absoluto entre la flecha máxima y la flecha mínima de todas las combinaciones definidas en el estado de desplazamiento.

La flecha relativa se establece como un cociente de la luz entre nudos extremos de la barra. Es posible establecer un límite, ya sea por un valor de la flecha máxima, de la flecha activa o de la flecha relativa respecto a uno de los planos XY o XZ locales de la barra.

3.6 COMPROBACIONES REALIZADAS POR EL PROGRAMA

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, el programa comprueba y dimensiona las barras de la estructura según tres criterios límites:

1. Tensión.
2. Esbeltez
3. Flecha

En caso de superarse estos límites, el programa permitirá que se realice un dimensionado, buscando en la tabla de perfiles aquella sección que cumpla las condiciones, en caso de que exista.

4 OBTENCIÓN DEL PÓRTICO MAS ECONÓMICO

4.1 VENTAJAS DEL PÓRTICO POLIGONAL FRENTE AL PÓRTICO A DOS AGUAS.

La principal ventaja del pórtico de cubierta poligonal frente al tradicional pórtico a dos aguas es el ahorro de material en su construcción.

Otra ventaja es la estética visual del conjunto de la estructura.

4.2 OBTENCIÓN DE LA SITUACIÓN ÓPTIMA DEL QUIEBRO.

Para situar el punto en el quiebro de la cubierta poligonal se recurre al arco parabólico de igual luz y flecha, intentando minimizar al máximo los esfuerzos de flexión y potenciar los de compresión, tal y como sucede en la estructura arco.

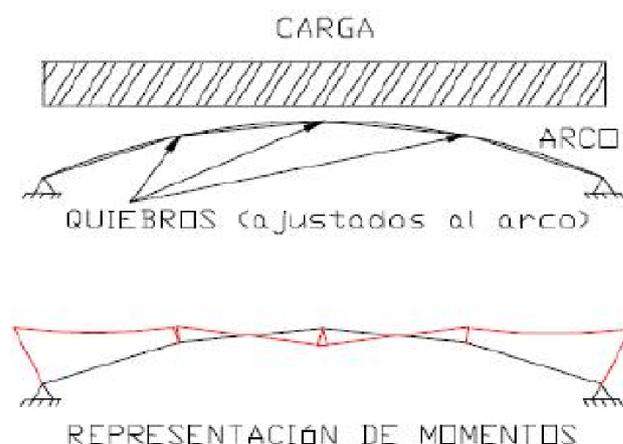


ilustración 3: Representación de momentos en los quiebros.

Con esto se consigue que en el dintel superior se reduzca sustancialmente el perfil con respecto al pórtico a dos aguas.

Para fijar las distintas separaciones del quiebro respecto al soporte extremo, o en otras palabras, las distintas abcisas del quiebro, recurrimos a la viga biempotrada con carga uniformemente repartida, en la que el momento nulo se sitúa a $1/5$ de la semiluz (L). A partir de este valor, desplazaremos el punto del quiebro hasta la abcisa extrema de $3/5$ de L , estudiando las sollicitaciones y dimensionando las barras en

todos los casos, siempre con la referencia del pórtico a dos aguas de iguales variables (luz, pendiente y altura).

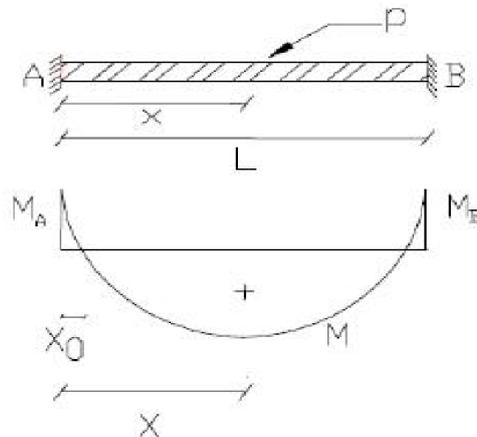


ilustración 4: Representación de momentos en el quiebro $1/5 L$.

$M=0$ cuando $x_0=0.2113L$ lo que es aproximadamente $1/5L$ ($0.2L$)

Así pues, teniendo en cuenta que la semiluz del pórtico es L los cortes a efectuar en el eje X , para realizar los diferentes pórticos, quedarían hechos a distancia $1/5$ de L de forma que en cada dintel tendríamos 4 cortes principales. El primero de ellos a $1/5$ de L , el segundo a $2/5$ de L , el tercero a $3/5$ y el último a $4/5$ de L como se muestra en la figura. Posteriormente cada uno de los segmentos resultantes se volverá a dividir en tres dando dos cortes a $1/15$ de L cada uno.

De este modo, se ha realizado un estudio de un pórtico de 27 metros de luz, 5 metros de altura de pilares y una pendiente del 20%.

Se han dimensionado los siguientes pórticos:

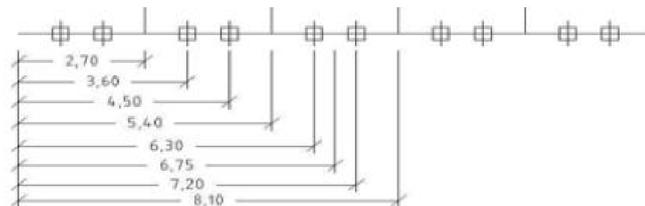


ilustración 5: Pórticos dimensionados para el cálculo del óptimo.

NA27: Nave a dos aguas.

NP27Q2,70:Nave poligonal con el quiebro a $1/5L$

NP27Q3,60: Nave poligonal con el quiebro a $1/5L + 1/15$
 NP27Q4,50: Nave poligonal con el quiebro a $1/5L + 2/15$
 NP27Q5,40: Nave poligonal con el quiebro a $2/5L$
 NP27Q6,30: Nave poligonal con el quiebro a $2/5L + 1/15$
 NP27Q6,75: Nave poligonal con el quiebro a $1/2L$
 NP27Q7,20: Nave poligonal con el quiebro a $2/5L + 2/15$.
 NP27Q8,10: Nave poligonal con el quiebro a $3/5 L$.

El cálculo y dimensionado de los pórticos se ha realizado mediante el software de cálculo de estructuras de "METALPLA"

4.2.1 LOS DATOS PARA EL CÁLCULO DE LOS PÓRTICOS SON LOS SIGUIENTES:

Tabla 3: Datos de cálculo de los pórticos

Situación del pórtico	Valverde del Majano (Segovia)
Altura topográfica	801 – 1.000 metros
Zona edílica	X
Situación topográfica	Normal
Porcentaje de huecos	menos del 33%
Separación entre pórticos	5,75 m
Peso del cerramiento de cubierta	15 kg/m ²
Con cerramientos laterales	0 kg/m ²
CORREAS	
En cubierta:	
Series de perfiles	Conformados ZF
Separación entre correas	1,6 m
Limitación de flecha	1/300
Nº de vanos	3 o más vanos
Tipo de fijación de la cubierta	Fijación rígida

De los 8 pórticos poligonales dimensionados, además del pórtico a dos aguas; los 3 pórticos más económicos, en cuanto a kg de acero, son:

NP27Q6,30: Nave poligonal con el quiebro a $2/5L + 1/15$. Peso: 2938 kg
 NP27Q6,75: Nave poligonal con el quiebro a $1/2L$. Peso: 3061 kg
 NP27Q7,20: Nave poligonal con el quiebro a $2/5L + 2/15$. Peso: 3112 kg

El pórtico a dos aguas de igual luz y pendiente supone un gasto de acero de 3810 kg.

Se puede comprobar el importante ahorro en acero que supone montar un pórtico poligonal en lugar de hacerlo a dos aguas.

En este proyecto se ha elegido el montaje de un pórtico poligonal con el quiebro en el dintel, situado a 6,30 metros del pilar (en abcisas): NP27Q6,30. La elección de este pórtico supone un ahorro en acero de, aproximadamente, un 25% (23,9%).

5 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Pórtico elegido: NP27Q6,30.

Debido a que el cerramiento que transmitirá la carga de viento a los pilares en la mayoría del perímetro de la nave, se realizara con chapa de perfil nervado ligero, se dispondrán correas en laterales:

Tabla 4: Datos de correas laterales.

CORREAS	
En laterales:	
Series de perfiles	Conformados CF
Separación entre correas	1,3 m
Limitación de flecha	1/300
Nº de vanos	3 o más vanos
Tipo de fijación de la cubierta	Fijación rígida

5.1 CALCULO DE CORREAS DE CUBIERTA NAVE

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 15 kg/m²/Cubierta. Duración permanente

CARGA MANTENIMIENTO : 40 kg/m²/Proy. horizontal. Duración corta

CARGA NIEVE : 64 kg/m²/Proy. horizontal. Duración corta

VIENTO PRESION MAYOR : 52,33 kg/m²/Cubierta. Duración corta

VIENTO SUCCION MAYOR : 52,33 kg/m²/Cubierta. Duración corta

CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 0,2 t. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero A-37

SECCION : ZF (A) 180 X 2.0

PENDIENTE FALDON : 20 %

SEPARACION CORREAS : 1,6 m.

POSICION CORREAS : Normal al faldón

NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5,75 m.

NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3

ALTITUD TOPOGRAFICA : 940

Tension(1) = $127943,79 / 244 + 0 / 320,23 = 524,36 \text{ kp/cm}^2$

indice = $(524,36 / (2400 / 1,05)) = 0,23$

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (1) = 2,97 mm. Admisible = 19,17 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (1) = 2,39 mm. Admisible = 19,17 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

5.2 CÁLCULO DEL PÓRTICO TIPO.

5.2.1 El pórtico tiene la siguiente geometría:

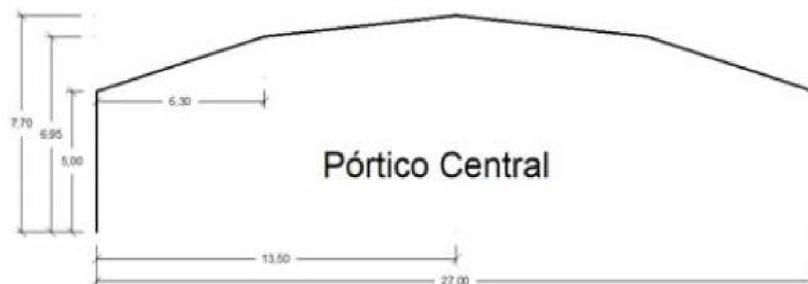


ilustración 6: Geometría del pórtico central.

LISTADOS DE CÁLCULO.

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

Para la compresión de los listados, la numeración de nudos del pórtico es:

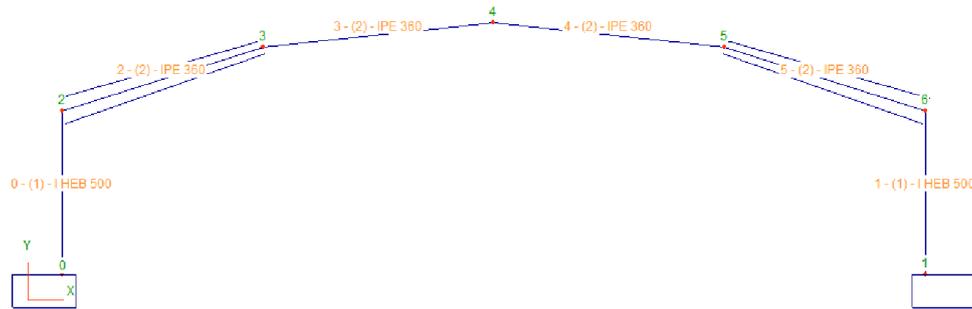


ilustración 7: Numeración de nudos del pórtico central.

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
0	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
1	27,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
3	6,30	6,95	0,00	Nudo libre
4	13,50	7,70	0,00	Nudo libre
5	20,70	6,95	0,00	Nudo libre
6	27,00	5,00	0,00	Nudo libre

BARRAS.

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
0	0	2	Pilar	9,76	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
1	1	6	Pilar	9,76	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	3	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño
0	I HEB	500
1	I HEB	500
2	IPE	360
3	IPE	360
4	IPE	360
5	IPE	360

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 0

I HEB 500

Material : Acero S-275 $f_y = 2750 \text{ kp/cm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$i(5) = 12,524 / 625,952 + 58,001 / 126,238 = 0,48$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_z = 46; \beta_z = 1,95$ Ec. 6.51 DB-SE-A

Alumno: JUAN LUIS MARTIN MARTIN

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

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

$$i(5) = 12,524 / (0,914 \times 625,952) + 1,007 \times 0,9 \times 58,001 / 126,238 = 0,40$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\gamma_y = 69$; $\beta_y = 1,00$ Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A

$$i(5) = 12,524 / (0,729 \times 625,952) + 0,6 \times 1,007 \times 0,9 \times 58,001 / 126,238 = 0,25$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 16,396 t Tensión cortante máxima : 293 kp/cm²

Sección : 0 / 20 Combinación : 5

Aprovechamiento por tensión de la barra : 48 %

Barra : 1

I HEB 500

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(5) = 12,524 / 625,952 + 58,001 / 126,238 = 0,48$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\gamma_z = 46$; $\beta_z = 1,95$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$$i(5) = 12,524 / (0,914 \times 625,952) + 1,007 \times 0,9 \times 58,001 / 126,238 = 0,40$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\gamma_y = 69$; $\beta_y = 1,00$ Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A

$$i(5) = 12,524 / (0,729 \times 625,952) + 0,6 \times 1,007 \times 0,9 \times 58,001 / 126,238 = 0,25$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 16,396 t Tensión cortante máxima : 293 kp/cm²

Sección : 0 / 20 Combinación : 5

Aprovechamiento por tensión de la barra : 48 %

Barra : 2

Sección variable a partir de: IPE 360 de: 480 mm. a 240 mm.

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(5) = 18,981 / 215,624 + 23,981 / 38,875 = 0,70$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 0,784 t Tensión cortante máxima : 277 kp/cm²

Sección : 0 / 20 Combinación : 7

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,6 mm adm.=l/250 = 26,3 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 71 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 9 %

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

IPE 360

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(5) = 16,493 / 190,405 + 9,038 / 26,714 = 0,42$$

Sección : 14 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 1,699 t Tensión cortante máxima : 181 kp/cm²

Sección : 0 / 20 Combinación : 5

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,6 mm adm.=l/250 = 28,9 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 43 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 9 %

Barra : 4

IPE 360

Material : Acero S-275 $f_y = 2750 \text{ kp/cm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$i(5) = 16,493 / 190,405 + 9,038 / 26,714 = 0,42$

Sección : 6 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 4,223 t Tensión cortante máxima : 181 kp/cm^2

Sección : 20 / 20 Combinación : 5

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,6 mm adm.= $l/250 = 28,9 \text{ mm}$.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 43 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 9 %

Barra : 5

Sección variable a partir de: IPE 360 de: 240 mm. a 480 mm.

Material : Acero S-275 $f_y = 2750 \text{ kp/cm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$i(5) = 18,981 / 215,624 + 23,981 / 38,875 = 0,70$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 5,87 t Tensión cortante máxima : 252 kp/cm^2

Sección : 20 / 20 Combinación : 5

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,6 mm adm.= $l/250 = 26,3 \text{ mm}$.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 71 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 9 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS LIBRES CUMPLEN.

5.3 CÁLCULO DEL PÓRTICO HASTIAL.

Todas las cargas que afectan a este pórtico son la mitad de las cargas consideradas en el pórtico central, debido a que el ancho de banda es la mitad $5.75 / 2 = 2.875$ metros.

El pórtico se considera indesplazable en el plano perpendicular a él (debido a que existe arriostramiento) y desplazable en el plano de la estructura.

Los pilares interiores del hastial se proyectan empotrados articulados.

GEOMETRÍA DEL PÓRTICO:

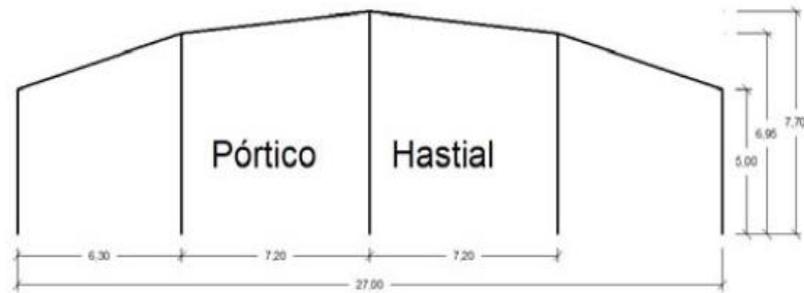


ilustración 8: Geometría del pórtico hastial.

RESULTADOS DEL CÁLCULO:
Numeración de nudos:

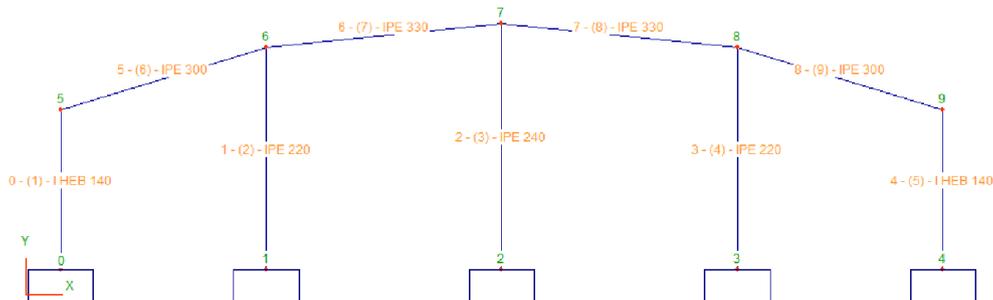


ilustración 9: Numeración de nudos del pórtico hastial.

Perfiles obtenidos:

LISTADOS

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
0	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
1	6,30	0,00	0,00	Empotramiento
2	13,50	0,00	0,00	Empotramiento
3	20,70	0,00	0,00	Empotramiento
4	27,00	0,00	0,00	Empotramiento
5	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
6	6,30	6,95	0,00	Nudo libre
7	13,50	7,70	0,00	Nudo libre
8	20,70	6,95	0,00	Nudo libre

9 27,00 5,00 0,00 Nudo libre

BARRAS.

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
0	0	5	Pilar	5,61	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
1	1	6	Pilar	7,47	6,95	2	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	7	Pilar	8,35	7,70	3	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	7,47	6,95	4	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	5,61	5,00	5	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	0,00	0,00	6	0,00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	0,00	0,00	7	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	0,00	0,00	8	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	0,00	0,00	9	0,00	Sin enlaces articulados

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño
0	I HEB	140
1	IPE	220
2	IPE	240
3	IPE	220
4	I HEB	140
5	IPE	300
6	IPE	330
7	IPE	330
8	IPE	300

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 0

I HEB 140

Material : Acero S-275 $f_y = 2750 \text{ kp/cm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(13) = 0,5 / 112,619 + 0,935 / 6,443 = 0,15$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\alpha_z = 95$; $\beta_z = 1,12$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$$i(10) = 1,052 / (0,54 \times 112,619) + 1,014 \times 0,9 \times 0,875 / 6,443 = 0,13$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\alpha_y = 140$; $\beta_y = 1,00$ Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A

$$i(10) = 1,052 / (0,281 \times 112,619) + 0,6 \times 1,014 \times 0,9 \times 0,875 / 6,443 = 0,10$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 0,248 t Tensión cortante máxima : 94 kp/cm^2

Sección : 0 / 20 Combinación : 13

Aprovechamiento por tensión de la barra : 15 %

Barra : 1

IPE 220

Material : Acero S-275 $f_y = 2750 \text{ kp/cm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(10) = 2,233 / 87,476 + 0,569 / 7,49 = 0,10$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\alpha_z = 82$; $\beta_z = 1,07$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$$i(10) = 2,233 / (0,703 \times 87,476) + 1,027 \times 0,9 \times 0,569 / 7,49 = 0,10$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Alumno: JUAN LUIS MARTIN MARTIN

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

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

Comprobación Pandeo eje y-y $\gamma_y = 281$; $\beta_y = 1,00$ Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A
 $i(7) = 3,13 / (0,086 \times 87,476) + 0,6 \times 1,038 \times 0,9 \times 0,345 / 7,49 = 0,40$
Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 0,162 t Tensión cortante máxima : 16 kp/cm²
Sección : 0 / 20 Combinación : 10
Aprovechamiento por tensión de la barra : 40 %

Barra : 2

IPE 240

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$i(10) = 0,941 / 102,405 + 0,738 / 10,11 = 0,08$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=2 Y=2

Comprobación Pandeo eje z-z $\gamma_z = 84$; $\beta_z = 1,08$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$i(10) = 1,27 / (0,691 \times 102,405) + 1,014 \times 0,9 \times 0,738 / 10,11 = 0,08$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=2 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\gamma_y = 286$; $\beta_y = 1,00$ Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A

$i(2) = 2,975 / (0,083 \times 102,405) + 0,6 \times 1,032 \times 0,9 \times 0,14 / 10,11 = 0,32$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=2 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 0,187 t Tensión cortante máxima : 16 kp/cm²
Sección : 0 / 20 Combinación : 10
Aprovechamiento por tensión de la barra : 33 %

Barra : 3

IPE 220

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$i(10) = 1,27 / 87,476 + 0,496 / 7,49 = 0,08$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\gamma_z = 82$; $\beta_z = 1,07$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$i(10) = 1,27 / (0,703 \times 87,476) + 1,015 \times 0,9 \times 0,496 / 7,49 = 0,07$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\gamma_y = 281$; $\beta_y = 1,00$ Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A

$i(2) = 3,099 / (0,086 \times 87,476) + 0,6 \times 1,038 \times 0,9 \times 0,243 / 7,49 = 0,39$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 0,131 t Tensión cortante máxima : 13 kp/cm²
Sección : 0 / 20 Combinación : 13
Aprovechamiento por tensión de la barra : 39 %

Barra : 4

I HEB 140

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$i(10) = 0,996 / 112,619 + 0,839 / 6,443 = 0,14$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\gamma_z = 95$; $\beta_z = 1,12$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$i(10) = 0,996 / (0,54 \times 112,619) + 1,013 \times 0,9 \times 0,839 / 6,443 = 0,12$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\gamma_y = 140$; $\beta_y = 1,00$ Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A

$i(10) = 0,996 / (0,281 \times 112,619) + 0,6 \times 1,013 \times 0,9 \times 0,839 / 6,443 = 0,09$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo :0,484 t Tensión cortante máxima :78 kp/cm²

Sección : 0 / 20 Combinación : 11

Aprovechamiento por tensión de la barra : 14 %

Barra : 5

IPE 300

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$i(7) = 0,152 / 140,905 + 1,963 / 16,448 = 0,12$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo :1,513 t Tensión cortante máxima :88 kp/cm²

Sección : 20 / 20 Combinación : 7

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,3 mm adm.= $l/250 = 26,3$ mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 13 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 1 %

Barra : 6

IPE 330

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$i(7) = 0,346 / 163,952 + 1,624 / 21,057 = 0,08$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo :1,331 t Tensión cortante máxima :68 kp/cm²

Sección : 0 / 20 Combinación : 7

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,2 mm adm.= $l/250 = 28,9$ mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 8 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 0 %

Barra : 7

IPE 330

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$i(2) = 0,1 / 163,952 + 1,82 / 21,057 = 0,09$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo :1,584 t Tensión cortante máxima :79 kp/cm²

Sección : 20 / 20 Combinación : 2

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,2 mm adm.= $l/250 = 28,9$ mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 9 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 0 %

Barra : 8

IPE 300

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$i(5) = 0,327 / 140,905 + 1,644 / 16,448 = 0,10$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo :0,89 t Tensión cortante máxima :76 kp/cm²

Sección : 0 / 20 Combinación : 5

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,3 mm adm.=l/250 = 26,3 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 11 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 1 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

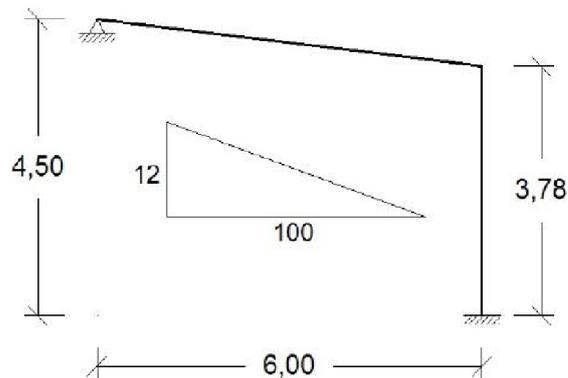
TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS LIBRES CUMPLEN.

5.4 CÁLCULO DEL ANEXO DE LA SALA DE CALDERAS Y FRÍO.

Aprovechando los paños centrales de la nave, se proyecta un anexo en la fachada Este de la nave y que contendrá la sala de calderas y la sala de frío.

Este anexo será a un agua e irá articulado en los pilares de los 3 pórticos centrales.

La geometría de este anexo es la siguiente:



Anexo a la nave

ilustración 10: Geometría del pórtico del anexo.

5.4.1 CALCULO DE CORREAS DE CUBIERTA ANEXO NAVE

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 15 kg/m²/Cubierta. Duración permanente

CARGA MANTENIMIENTO : 40 kg/m²/Proy. horizontal. Duración corta

CARGA NIEVE : 64 kg/m²/Proy. horizontal. Duración corta

VIENTO PRESION MAYOR : 55,84 kg/m²/Cubierta. Duración corta

VIENTO SUCCION MAYOR : 52,33 kg/m²/Cubierta. Duración corta

CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 0,1 t. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275

SECCION : ZF (A) 180 X 2.0

PENDIENTE FALDON : 20 %

SEPARACION CORREAS : 1,6 m.

POSICION CORREAS : Normal al faldón

NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5,75 m.

NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3

ALTITUD TOPOGRAFICA : 940

Tension(1) = $136685,68 / 557 + 0 / 631,38 = 245,4 \text{ kp/cm}^2$

indice = $(245,4 / (2750 / 1,05)) = 0,09$

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (1) = 2,71 mm. Admisible = 19,17 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (1) = 2,33 mm. Admisible = 19,17 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

5.4.2 CÁLCULO DEL PÓRTICO CENTRAL DEL ANEXO.

Numeración de los nudos:

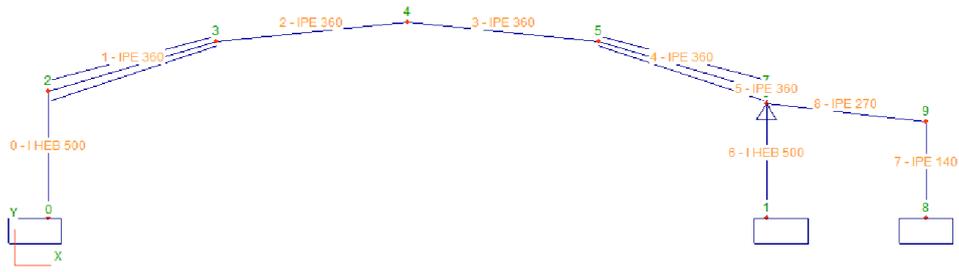


ilustración 11: Numeración de nudos del pórtico del anexo.

LISTADOS DE CÁLCULO:

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
0	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
1	27,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
3	6,30	6,95	0,00	Nudo libre
4	13,50	7,70	0,00	Nudo libre
5	20,70	6,95	0,00	Nudo libre
6	27,00	4,50	0,00	Articulación
7	27,00	5,00	0,00	Nudo libre
8	33,00	0,00	0,00	Empotramiento
9	33,00	3,78	0,00	Nudo libre

BARRAS.

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
0	0	2	Pilar	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
1	2	3	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
2	3	4	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
3	4	5	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
4	5	7	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
5	6	7	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
6	1	6	Pilar	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
7	8	9	Pilar	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
8	6	9	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño
0	1	HEB 500

1	IPE	360
2	IPE	360
3	IPE	360
4	IPE	360
5	IPE	360
6	I HEB	500
7	IPE	140
8	IPE	270

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 0

I HEB 500

Material : Acero S-275 $f_y = 2750 \text{ kp/cm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(5) = 13,386 / 625,952 + 77,568 / 126,238 = 0,64$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\alpha_z = 0$; $\beta_z = 0,00$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$$i(5) = 13,386 / (1 \times 625,952) + 0,996 \times 0,4 \times 77,568 / 126,238 = 0,24$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\alpha_y = 0$; $\beta_y = 0,00$ Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A

$$i(5) = 13,386 / (1 \times 625,952) + 0,6 \times 0,996 \times 0,4 \times 77,568 / 126,238 = 0,15$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 19,675 t Tensión cortante máxima : 351 kp/cm^2

Sección : 0 / 20 Combinación : 5

Aprovechamiento por tensión de la barra : 64 %

Barra : 1

Sección variable a partir de: IPE 360 de: 480 mm. a 240 mm.

Material : Acero S-275 $f_y = 2750 \text{ kp/cm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(5) = 22,176 / 215,624 + 20,807 / 38,875 = 0,64$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 0,037 t Tensión cortante máxima : 244 kp/cm^2

Sección : 0 / 20 Combinación : 7

Aprovechamiento por tensión de la barra : 64 %

Barra : 2

IPE 360

Material : Acero S-275 $f_y = 2750 \text{ kp/cm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(5) = 19,776 / 190,405 + 6,52 / 26,714 = 0,35$$

Sección : 14 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 1,826 t Tensión cortante máxima : 176 kp/cm^2

Sección : 0 / 20 Combinación : 5

Aprovechamiento por tensión de la barra : 35 %

Barra : 3

IPE 360

Material : Acero S-275 $f_y = 2750 \text{ kp/cm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(6) = 17,157 / 190,405 + 8,062 / 26,714 = 0,39$$

Sección : 8 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 3,725 t Tensión cortante máxima : 160 kp/cm²

Sección : 20 / 20 Combinación : 6

Aprovechamiento por tensión de la barra : 40 %

Barra : 4

Sección variable a partir de: IPE 360 de: 240 mm. a 480 mm.

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(5) = 22,05 / 215,624 + 15,038 / 38,875 = 0,49$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 4,696 t Tensión cortante máxima : 202 kp/cm²

Sección : 20 / 20 Combinación : 5

Aprovechamiento por tensión de la barra : 49 %

Barra : 5

IPE 360

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(5) = 11,006 / 190,405 + 15,038 / 26,714 = 0,62$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 19,675 t Tensión cortante máxima : 845 kp/cm²

Sección : 0 / 20 Combinación : 5

Aprovechamiento por tensión de la barra : 63 %

Barra : 6

I HEB 500

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(13) = 0,348 / 625,952 + 2,681 / 126,238 = 0,02$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\alpha_z = 0$; $\beta_z = 0,00$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$$i(13) = 0,348 / (1 \times 625,952) + 1 \times 0,4 \times 2,681 / 126,238 = 0,01$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\alpha_y = 0$; $\beta_y = 0,00$ Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A

$$i(13) = 0,348 / (1 \times 625,952) + 0,6 \times 1 \times 0,4 \times 2,681 / 126,238 = 0,01$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo : 0,894 t Tensión cortante máxima : 16 kp/cm²

Sección : 0 / 20 Combinación : 13

Aprovechamiento por tensión de la barra : 3 %

Barra : 7

IPE 140

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(9) = 1,603 / 42,952 + 0,69 / 2,315 = 0,34$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\gamma_z=0$; $\beta_z=0,00$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$$i(9) = 1,603 / (1 \times 42,952) + 0,995 \times 0,513 \times 0,69 / 2,315 = 0,17$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\gamma_y=0$; $\beta_y=0,00$ Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A

$$i(9) = 1,603 / (1 \times 42,952) + 0,6 \times 0,995 \times 0,513 \times 0,69 / 2,315 = 0,12$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo :0,767 t Tensión cortante máxima :191 kp/cm²

Sección : 0 / 20 Combinación : 9

Aprovechamiento por tensión de la barra : 34 %

Barra : 8

IPE 270

Material : Acero S-275 $f_y = 2750$ kp/cm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(6) = 0,737 / 120,214 + 3,768 / 12,676 = 0,30$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=2 Y=2

Comprobación cortante

Esfuerzo cortante máximo :1,843 t Tensión cortante máxima :212 kp/cm²

Sección : 0 / 20 Combinación : 6

Aprovechamiento por tensión de la barra : 31 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS LIBRES CUMPLEN.

6 CÁLCULO DE PLACAS DE ANCLAJE.

Para el cálculo de las placas de anclaje los datos de axil, momento y cortante en base , se han obtenido directamente del programa "Metalpla".

Tabla 5: Datos de cálculo de las placas de anclaje.

HORMIGON	Resistencia característica (kp/cm ² .)	300
HORMIGON	Coefficiente de minoración	1,5
ACERO	Límite elástico característico (kp/cm ²)	4.000
ACERO	Coefficiente de minoración	1,1
TERRENO	Tensión admisible (kp/cm ²)	2,5
TERRENO	Coefficiente de rozamiento zapata terreno	0,5
ACCIONES	Coefficiente de mayoración	1,5
VUELCO	Coefficiente de seguridad	1,5
DESPLAZAMIENTO	Coefficiente de seguridad	1,5

Alumno: JUAN LUIS MARTIN MARTIN

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

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

6.1 PLACA DE ANCLAJE DE LOS PILARES DEL PÓRTICO CENTRAL DE LA NAVE.

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 0

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 510 x 1140 x 30 mm. desplazada -220 mm. en su eje y-y respecto al pilar.

CARTELAS 490 x 1140 x 12 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 5 Ø 27 de 680 mm. en cada paramento.

ANCLAJES TRANSVERSALES 2 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

shormigón(5) = $4x(100000x8,77+x(.5x114-6))/(114x51(0.875x114-6)) = 46 \text{ kp/cm}^2$
(Res. Portante = 270 kp/cm²)

ESPELOR PLACA BASE

sacero placa(5) = $6x3471/3^2 = 2314 \text{ kp/cm}^2$
(límite = 2750 kp/cm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (5) = 10,729 t

Índice tracción rosca del anclaje (5) = 0,79

Long. anclaje EC-3 = 672 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 13 kp/cm²)

ESPELOR DE LA CARTELA

sflexión(5) = 2738 kp/cm² (límite = 2750 kp/cm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 510 x 1140 x 30 mm. desplazada 220 mm. en su eje y-y respecto al pilar.

CARTELAS 490 x 1140 x 12 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 5 Ø 27 de 680 mm. en cada paramento.

ANCLAJES TRANSVERSALES 2 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

shormigón(5) = $4x(100000x8,77+x(.5x114-6))/(114x51(0.875x114-6)) = 46 \text{ kp/cm}^2$
(Res. Portante = 270 kp/cm²)

ESPELOR PLACA BASE

sacero placa(5) = $6x3471/3^2 = 2314 \text{ kp/cm}^2$
(límite = 2750 kp/cm²)

PLACAS DE ANCLAJE

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (5) = 10,729 t

Índice tracción rosca del anclaje (5) = 0,79

Long. anclaje EC-3 = 672 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 13 kp/cm²)

ESPELOR DE LA CARTELA

sflexión(5) = 2738 kp/cm² (límite = 2750 kp/cm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

6.2 PLACA DE ANCLAJE DE LOS PILARES DEL HASTIAL

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 0

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 400 x 400 x 17 mm.

CARTELAS 100 x 400 x 10 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 4 Ø 16 de 240 mm. en cada paramento.

ANCLAJES TRANSVERSALES 4 Ø 16 de 240 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

shormigón(10) = $4 \times (100000 \times 0,42 + x(,5 \times 40 - 4)) / (40 \times 40 (0,875 \times 40 - 4)) = 8 \text{ kp/cm}^2$

(Res. Portante = 270 kp/cm²)

ESPESOR PLACA BASE

sacero placa(10) = $6 \times 657 / 1,7^2 = 1364 \text{ kp/cm}^2$

(límite = 2750 kp/cm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 0,69388 t

Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0,14

Long. anclaje EC-3 = 240 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 13 kp/cm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

sflexión(10) = 807 kp/cm² (límite = 2750 kp/cm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 400 x 400 x 17 mm.

CARTELAS 100 x 400 x 10 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 4 Ø 16 de 240 mm. en cada paramento.

ANCLAJES TRANSVERSALES 4 Ø 16 de 240 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

shormigón(10) = $4 \times (100000 \times 0,42 + x(,5 \times 40 - 4)) / (40 \times 40 (0,875 \times 40 - 4)) = 8 \text{ kp/cm}^2$

(Res. Portante = 270 kp/cm²)

ESPESOR PLACA BASE

sacero placa(10) = $6 \times 629 / 1,7^2 = 1306 \text{ kp/cm}^2$

(límite = 2750 kp/cm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 0,57417 t

PLACAS DE ANCLAJE

Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0,12

Long. anclaje EC-3 = 240 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 13 kp/cm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

sflexión(10) = 773 kp/cm² (límite = 2750 kp/cm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto

más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 300 x 500 x 12 mm.

CARTELAS 100 x 500 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 6 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

ANCLAJES TRANSVERSALES 6 Ø 16 de 100 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\text{shormigón}(10) = 4x(100000x+x(.5x50-4))/(50x30(0.875x50-4)) = 7 \text{ kp/cm}^2$$

(Res. Portante = 270 kp/cm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\text{sacero placa}(10) = 6x288/1,2^2 = 1201 \text{ kp/cm}^2$$

(límite = 2750 kp/cm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (12) = 0,18056 t

Índice tracción rosca del anclaje (12) = 0,03

Long. anclaje EC-3 = 240 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 13 kp/cm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\text{sflexión}(10) = 759 \text{ kp/cm}^2 \quad (\text{límite} = 2750 \text{ kp/cm}^2)$$

(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 300 x 500 x 12 mm.

CARTELAS 100 x 500 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 6 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

ANCLAJES TRANSVERSALES 6 Ø 16 de 100 mm. en cada paramento.

PLACAS DE ANCLAJE

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\text{shormigón}(10) = 4x(100000x+x(.5x50-4))/(50x30(0.875x50-4)) = 5 \text{ kp/cm}^2$$

(Res. Portante = 270 kp/cm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\text{sacero placa}(10) = 6x211/1,2^2 = 882 \text{ kp/cm}^2$$

(límite = 2750 kp/cm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 0,20785 t

Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0,04

Long. anclaje EC-3 = 240 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 13 kp/cm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\text{sflexión}(10) = 557 \text{ kp/cm}^2 \quad (\text{límite} = 2750 \text{ kp/cm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 300 x 500 x 12 mm.

CARTELAS 100 x 500 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 6 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

ANCLAJES TRANSVERSALES 6 Ø 16 de 100 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\text{shormigón}(10) = 4x(100000x + x(.5x50-4)) / (50x30(0.875x50-4)) = 6 \text{ kp/cm}^2$$

(Res. Portante = 270 kp/cm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\text{sacero placa}(10) = 6x240 / 1,2^2 = 1000 \text{ kp/cm}^2$$

(límite = 2750 kp/cm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 0,28892 t

Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0,06

Long. anclaje EC-3 = 240 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 13 kp/cm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\text{sflexión}(10) = 616 \text{ kp/cm}^2 \quad (\text{límite} = 2750 \text{ kp/cm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

6.3 PLACA DE ANCLAJE DEL PÓRTICO DEL ANEXO A LA NAVE.

Nudo : 8

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 300 x 500 x 12 mm.

CARTELAS 300 x 500 x 10 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 6 Ø 30 de 500 mm. en cada paramento.

ANCLAJES TRANSVERSALES 2 Ø 30 de 500 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\text{shormigón}(9) = 4x(100000x + 0,66 + x(.5x50-7)) / (50x30(0.875x50-7)) = 7 \text{ kp/cm}^2$$

(Res. Portante = 270 kp/cm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\text{sacero placa}(9) = 6x420 / 1,2^2 = 1751 \text{ kp/cm}^2$$

(límite = 2750 kp/cm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 0,33106 t

Índice tracción rosca del anclaje (14) = 0,01

Long. anclaje EC-3 = 450 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 13 kp/cm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\text{sflexión}(9) = 104 \text{ kp/cm}^2 \quad (\text{límite} = 2750 \text{ kp/cm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

7 CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN

La cimentación se va a resolver mediante zapatas aisladas, arriostradas mediante un zuncho de atado en todo el perímetro de la estructura proyectada (s/planos).

Los datos de axil, momento y cortante en base de pilares se han obtenido directamente del programa "Metalpla"

Tabla 6: Datos de cálculo de la cimentación.

HORMIGON	Resistencia característica (kp/cm ² .)	300
HORMIGON	Coefficiente de minoración	1,5
ACERO	Límite elástico característico (kp/cm ²)	4.000
ACERO	Coefficiente de minoración	1,1
TERRENO	Tensión admisible (kp/cm ²)	2,5
TERRENO	Coefficiente de rozamiento zapata terreno	0,5
ACCIONES	Coefficiente de mayoración	1,5
VUELCO	Coefficiente de seguridad	1,5
DESIZAMIENTO	Coefficiente de seguridad	1,5

7.1 CÁLCULO DE LA ZAPATA DEL PÓRTICO CENTRAL DE LA NAVE.

Nudo : 0

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.) LZ (m.) HX (m.) Lepy(m.) Lepz(m.) DepY(m.)

3,30 1,80 1,10 1,04 0,41 1,25

fctd(kp/cm²) fcv(kp/cm²)

13,52 1,41

COMBINACION :5

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + vuelco + deslizamiento + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)

36,10 11,24 0,00 41,30 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a s b s c s d

0,00 2,70 2,70 0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD

1,44 1,61

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz

-66,78 0,00 18,40 -36,67 0,00 1,85 35,64 0,00 0,00

MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)

-1,76 -1,76 0,26 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)

36,20 8,01 0,00 24,77 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a s b s c s d

0,00 1,40 1,40 0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD

2,41 2,26

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz

Alumno: JUAN LUIS MARTIN MARTIN

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

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

-42,17 0,00 11,62 -22,47 0,00 1,14 0,00 0,00 0,00
MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)
-1,77 -1,77 0,27 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)
26,28 -1,83 0,00 -9,42 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a s b s c s d
0,73 0,15 0,15 0,73

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
4,60 7,18

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
12,94 0,00 0,00 6,99 0,00 0,35 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)
0,24 0,24 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.) LZ (m.) HX (m.) Lepy(m.) Lepz(m.) DepY(m.)
3,30 1,80 1,10 1,04 0,41 -1,25

fctd(kp/cm²) fcv(kp/cm²)

13,52 1,41

COMBINACION :5

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + vuelco + deslizamiento + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)
36,10 -11,24 0,00 -41,30 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a s b s c s d
2,70 0,00 0,00 2,70

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
1,44 1,61

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
0,00 -66,78 18,40 0,00 -36,67 1,85 35,64 0,00 0,00

MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)
-1,76 -1,76 0,26 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)
26,28 1,83 0,00 9,42 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a s b s c s d
0,15 0,73 0,73 0,15

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD

4,60	7,18							
Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.								
MFy-	MFy+	s(máx)	Qy-	Qy+	t	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
0,00	12,94	0,00	0,00	6,99	0,35	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	s(máx)	Qz-	Qz+	t	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)	
0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

7.2 CÁLCULO DE LA ZAPATA DE LOS PILARES DEL HASTIAL.

ZAPATAS.

Nudo : 0

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.) LZ (m.) HX (m.) Lepy(m.) Lepz(m.) DepY(m.)
1,50 1,50 0,60 0,27 0,27 0,00

fctd(kp/cm²) fcv(kp/cm²)
13,52 1,58

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)
6,65 -0,40 0,00 -0,79 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

sa sb sc sd
0,44 0,16 0,16 0,44

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
6,32 8,30

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
0,25 -0,62 0,69 0,18 -0,35 0,04 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)
-0,18 -0,18 0,21 -0,09 -0,09 0,01 0,00 0,00

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)
6,16 -0,44 0,00 -0,88 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

sa sb sc sd
0,43 0,12 0,12 0,43

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
5,28 7,03

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
0,39 -0,57 0,64 0,25 -0,34 0,04 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)
-0,09 -0,09 0,10 -0,04 -0,04 0,00 0,00 0,00

Nudo : 4

Alumno: JUAN LUIS MARTIN MARTIN

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

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

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.) LZ (m.) HX (m.) Lepy(m.) Lepz(m.) DepY(m.)
1,50 1,50 0,60 0,27 0,27 0,00

fctd(kp/cm²) fcv(kp/cm²)

13,52 1,58

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)

6,61 -0,34 0,00 -0,80 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a s b s c s d

0,44 0,15 0,15 0,44

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD

6,20 9,67

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz

0,26 -0,62 0,69 0,19 -0,35 0,04 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)

-0,18 -0,18 0,20 -0,08 -0,08 0,01 0,00 0,00

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)

5,98 -0,39 0,00 -0,59 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a s b s c s d

0,37 0,16 0,16 0,37

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD

7,55 7,71

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz

0,27 -0,38 0,43 0,17 -0,23 0,03 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)

-0,06 -0,06 0,06 -0,03 -0,03 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media

terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)

6,61 -0,34 0,00 -0,80 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a s b s c s d

0,44 0,15 0,15 0,44

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD

6,20 9,67

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz

0,26 -0,62 0,69 0,19 -0,35 0,04 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)
-0,18 -0,18 0,20 -0,08 -0,08 0,01 0,00 0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)
5,50 -0,35 0,00 -0,51 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a s b s c s d
0,33 0,15 0,15 0,33

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
8,14 7,86

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
0,31 -0,25 0,27 0,19 -0,16 0,02 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)
0,03 0,03 0,00 0,02 0,02 0,00 0,00 0,00

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.) LZ (m.) HX (m.) Lepy(m.) Lepz(m.) DepY(m.)
1,50 1,10 0,60 0,36 0,21 0,00

fctd(kp/cm²) fcv(kp/cm²)

13,52 1,58

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)
6,39 -0,11 0,00 -0,45 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a s b s c s d
0,50 0,28 0,28 0,50

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
10,74 29,44

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
-0,15 -0,58 0,88 -0,03 -0,24 0,04 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)
-0,30 -0,30 0,34 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)
4,05 -0,06 0,00 -0,25 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a s b s c s d
0,31 0,18 0,18 0,31

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
12,14 32,18

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	s(máx)	Qy-	Qy+	t	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
0,14	-0,10	0,16	0,06	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	s(máx)	Qz-	Qz+	t	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)	
0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.)	RYz(t.)	RZz(t.)	MZz(tm.)	MYz(tm.)
5,04	-0,11	0,00	-0,44	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a	s b	s c	s d
0,41	0,20	0,20	0,41

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8,55	23,52

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	s(máx)	Qy-	Qy+	t	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
0,07	-0,36	0,54	0,05	-0,15	0,02	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	s(máx)	Qz-	Qz+	t	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)	
-0,12	-0,12	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,50	1,10	0,60	0,36	0,21	0,00

fctd(kp/cm²) fcv(kp/cm²)

13,52	1,58
-------	------

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.)	RYz(t.)	RZz(t.)	MZz(tm.)	MYz(tm.)
6,92	-0,07	0,00	-0,28	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a	s b	s c	s d
0,49	0,35	0,35	0,49

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
18,55	47,40

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	s(máx)	Qy-	Qy+	t	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
-0,31	-0,58	0,89	-0,10	-0,23	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	s(máx)	Qz-	Qz+	t	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)	
-0,38	-0,38	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.)	RYz(t.)	RZz(t.)	MZz(tm.)	MYz(tm.)
4,40	-0,09	0,00	-0,38	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a	s b	s c	s d
0,36	0,17	0,17	0,36

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
8,57 25,09

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
0,15 -0,23 0,34 0,07 -0,10 0,02 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)
-0,03 -0,03 0,04 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.) LZ (m.) HX (m.) Lepy(m.) Lepz(m.) DepY(m.)

1,50 1,10 0,60 0,37 0,21 0,00

fctd(kp/cm²) fcv(kp/cm²)

13,52 1,58

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)
6,76 -0,03 0,00 -0,17 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

sa sb sc sd
0,45 0,37 0,37 0,45

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
29,24 100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
-0,33 -0,50 0,76 -0,06 -0,10 0,01 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)
-0,35 -0,35 0,39 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :10

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

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)
5,73 -0,12 0,00 -0,54 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

sa sb sc sd
0,48 0,22 0,22 0,48

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
7,93 23,01

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
0,01 -0,51 0,77 0,02 -0,11 0,02 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)
-0,21 -0,21 0,24 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)
4,43 -0,12 0,00 -0,54 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a s b s c s d
0,40 0,14 0,14 0,40

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
6,12 17,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
0,22 -0,30 0,46 0,06 -0,07 0,01 0,00 0,00 0,00
MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)
-0,04 -0,04 0,04 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

7.3 CÁLCULO DE LA ZAPATA DE LOS PILARES DEL ANEXO.

Nudo : 8

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.) LZ (m.) HX (m.) Lepy(m.) Lepz(m.) DepY(m.)
1,20 1,20 0,60 0,32 0,19 0,00

fctd(kp/cm²) fcv(kp/cm²)
13,52 1,58

COMBINACION :5

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)
6,62 -0,08 0,00 -0,15 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a s b s c s d
0,51 0,41 0,41 0,51

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
26,44 40,88

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ s(máx) Qy- Qy+ t Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
-0,14 -0,27 0,38 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00
MFz- MFz+ s(máx) Qz- Qz+ t Ai,z(cm²) As,z(cm²)
-0,27 -0,27 0,38 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :9

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.) RYz(t.) RZz(t.) MZz(tm.) MYz(tm.)
6,55 -0,69 0,00 -0,92 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a s b s c s d
0,77 0,14 0,14 0,77

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD

4,29	4,75							
Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.								
MFy-	MFy+	s(máx)	Qy-	Qy+	t	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
0,22	-0,61	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	s(máx)	Qz-	Qz+	t	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)	
-0,26	-0,26	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + cortante maximo + vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(t.)	RYz(t.)	RZz(t.)	MZz(tm.)	MYz(tm.)
5,14	0,64	0,00	0,81	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

s a	s b	s c	s d
0,07	0,64	0,64	0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,79	4,02

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	s(máx)	Qy-	Qy+	t	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
-0,40	0,35	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	s(máx)	Qz-	Qz+	t	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)	
-0,03	-0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

8 CÁLCULO DEL ARRIOSTRAMIENTO.

Para dar estabilidad longitudinal a la estructura frente al viento frontal, se colocarán cruces de San Andrés tanto en cubierta como en los laterales. Las cruces de San Andrés se dimensionan con perfiles L.

8.1 CÁLCULO DEL ARRIOSTRAMIENTO DE CUBIERTA.

Los pilares del hastial se han proyectado empotrados en su base y articulados en cabeza. La reacción en el extremo articulado se transmite al arriostramiento de cubierta.

En la siguiente tabla se representa la longitud de los pilares, la carga de viento frontal que soportan, así como la reacción en cabeza provocada por dicha carga, y que será absorbida por las cruces de San Andrés de cubierta.

Tabla 7: Datos de las cruces de San Andrés.

Pilares empotrados articulados	Longitud (m)	carga de viento kg/m	Reacción en cabeza
pilar de esquina	5	131	245,63
pilar central	7,7	324	935,55
pilares intermedios	6,95	298	776,66

Al tratarse de pilares empotrados articulados la reacción en cabeza (articulación) es igual a 3/8 de la carga lineal multiplicada por la longitud del pilar.

La viga cortaviento, en proyección vertical se representa en la figura siguiente, (solo se dibujan las diagonales traccionadas):

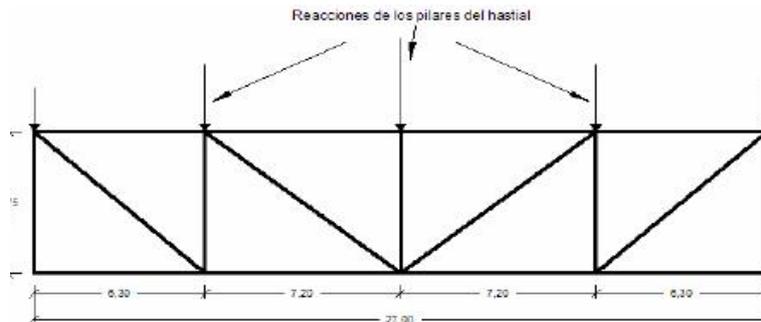


ilustración 12: Vigas cortavientos en las cruces de San Andrés.

Los esfuerzos que han de soportar las diagonales (cruces de San Andrés) son los siguientes:

Para la diagonal en el primer quiebro: **1816,5 kg**

Para la diagonal del 2º quiebro: **734,7 kg**

Reacciones de la cercha: $R_a = R_b = 1477 \text{ kg}$

En la siguiente tabla se encuentran dimensionadas las diagonales, usando perfiles L:

Tabla 8: Dimensiones de las diagonales.

	Cruz en el 1er dintel		Cruz en el 2 dintel
L	45-5	L	45-5
área	4,3	área	4,3
axil	1816,5	axil	734,7
Tensión	422.44186	Tensión	170.8604651
	ADMISIBLE		ADMISIBLE

8.2 CÁLCULO DEL ARRIOSTRAMIENTO EN LATERALES.

Se dimensionan estas cruces para soportar la reacción de la viga cortaviento de cubierta.

El ángulo que forman las diagonales en los laterales es de 41º.

El dimensionado se realiza también con perfiles L:

Tabla 9: Resumen cálculo arriostramiento en laterales..

ENTRAMADO LATERAL	
Reacción de la viga cortaviento	1477 kg
Angulo que forma la diagonal en radianes	41
esfuerzo a soportar por la diagonal	0,71558499
L	1957,04419
área	45-6
axil	5,09
Tensión	1957,04419
	384,488053
ADMISIBLE	

NOTA: Se dispondrá una viga de atado en cabeza de pilares. Dicha viga será un perfil laminado IPE 120.

INDICE ANEJO 10: INSTALACION DE FRIO

1. CONDICIONANTES.....	3
2. CÁLCULO DE LOS ESPESORES DE AISLAMIENTO EN PAREDES, TECHO Y SUELO.	4
3. CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES SUPERFICIALES DE TRANSMISIÓN DE CALOR.	6
4. CÁLCULO DEL ESPESOR DEL AISLANTE.	6
4.1. Temperaturas de cálculo.....	7
4.2. Cálculo del espesor del aislante.....	8
5. CALCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORIFICAS.....	11
5.1. NECESIDADES FRIGORIFICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LA LECHE.....	11
5.2. NECESIDADES FRIGORIFICAS PARA EL ENFRIAMIENTO DE LA SALMUERA.....	12
5.3. CALCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORIFICAS EN CAMARAS.....	14
5.3.1. CALCULO DEL BALANCE TERMICO.....	14
5.3.2. CARGA TERMICA TOTAL	18
6. EQUIPO ELEGIDO.CARACTERISTICAS.....	25
6.1. MODELO DE EQUIPO ADOPTADO:.....	25
7. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA CENTRAL.....	26
7.1. COMPRESORES.....	26
7.2. MOTORES.....	27
7.3. SEPARADOR DE ACEITE.....	27
7.4. ENFRIADOR Y CIRCUITO DE ACEITE.....	27
7.5. CONDENSADOR EVAPORATIVO.....	28
7.6. BATERIA DE CONDENSACION.....	28
7.7. SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA:.....	28
7.8. ELIMINADORES DE GOTAS:.....	28
7.9. Sección de bandeja:.....	29
7.10. CONSTRUCCION DE ACERO GALVANIZADO.....	29
7.11. MOTORES TEFC:.....	29
7.12. RECIPIENTE DE LIQUIDO.....	29
7.13. EVAPORADORES.....	29
7.14. VIROLA:.....	30
7.15. TUBOS:.....	30
7.16. PLACAS TUBULARES:.....	30
7.17. CABEZALES:.....	30
7.18. AISLAMIENTO:.....	30
7.19. PRESION DE DISEÑO:.....	30
7.20. ENVOLVENTE DE SEGURIDAD Y ATENUACION ACUSTICA.....	35
7.21. ENVOLVENTE:.....	35
7.22. COMPUERTAS:.....	35
7.23. SISTEMA DE NEUTRALIZACION.....	35
7.24. ABSORBEDOR.....	36
7.25. SISTEMA DE CONTROL.....	36
7.26. VISUALIZACION.....	37
7.27. FUNCIONAMIENTO GENERAL.....	37
7.28. CONTROL DEL EQUIPO.....	37
7.29. TRATAMIENTO DE AVISOS Y ALARMAS.....	38
7.30. PRESION DE DESCARGA ELEVADA:.....	38
7.31. PRESION DE ASPIRACION BAJA.....	38
7.32. ANTIHIELO.....	38
7.33. FALTA DE PRESION DE ACEITE:.....	38
7.34. TEMPERATURA DE DESCARGA ELEVADA.....	39
7.35. TEMPERATURA DE ACEITE ELEVADA.....	39
7.36. FILTRO DE ACEITE SUCIO.....	39

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

1 . CONDICIONANTES

Es objeto de este anejo, el cálculo de los espesores de aislamiento de las cámaras frigoríficas que forman parte del presente proyecto

Asimismo, se calculan las necesidades frigoríficas de toda la industria y se procede a la elección de una central frigorífica.

El aislamiento de las cámaras se realiza con paneles frigoríficos autoportantes, con aislante de espuma de poliuretano de conductividad térmica (λ) = 0.02 (Kcal/h m °C).

NORMATIVA.

R.D. 2429/79 de la Presidencia de Gobierno 06/07/79. BOE (22/10/79). Condiciones térmicas de los edificios CT-79.

R.D. 1751/98 M° Presidencia 31/07/98 BOE (05-08-98) RITE Reglamento Instalaciones térmicas en edificios

R.D. 1218/02 M° Presidencia 22/11/02 BOE (03/12/02) RITE Modificación de parte del R.D. 1751/98.

R.D. 2709/85 del M° de Industria y Energía 27/12/85. BOE (15/03/86). Poliestirenos expandidos.

Orden M° Industria y Energía 23/03/99. BOE (05-04-99) Modifica R.D. 2709 Poliestirenos expandidos.

R.D. 1637/86 del M° de Industria y Energía 13/06/86. BOE (05/08/86). Productos de fibra de vidrio.

R.D. 113/00 M° Industria y Energía 28/01/00 BOE (09-02-00) Modifica R.D. 1637/86 Fibra de vidrio.

Resolución MOPU de 28/04/98 (BOE 18-09-98) Espumas de poliuretano, Sello INCE.

Orden Sec. Estado Industria y Energía 23/03/99 (BOE 05/04/09) Modifica RD. 2709/85 Poliestirenos expandidos.

R.D. 3099/1977 de 8 de septiembre. Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas e instrucciones complementarias MI IF.

R.D. 168/1985 de 6 febrero. Reglamentación técnico-sanitaria sobre las condiciones generales de almacenamiento frigorífico de alimentos.

El Reglamento para Instalaciones Frigoríficas, Real Decreto 138/2011 establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones frigoríficas para garantizar la seguridad de las personas y los bienes, así como la protección del medio ambiente. El R.D. además acota el ámbito de aplicación del Reglamento, adaptando la regulación existente al progreso técnico y a los Reglamentos y derechos de la Unión Europea.

Para mantener fría una cámara y todo lo que esté contenido en ella, es necesario extraer el calor inicial, y después, el que pueda ir entrando en la cámara a

pesar de que el aislamiento sea el correcto y adecuado. La carga térmica total puede establecerse de la siguiente manera:

$$Q\text{-total} = Q\text{-productos} + Q\text{-otrasfuentes}$$

Q-productos representa los sumandos que tienen en consideración la carga térmica a eliminar procedente del calor sensible, del calor latente de solidificación, de las reacciones químicas, del embalaje y del calor absorbido para la congelación del agua de los alimentos o productos que se desea refrigerar.

Q-otrasfuentes incluye, entre otros, los flujos de calor a través de los cerramientos de la cámara por transmisión de paredes, suelo y techo, la refrigeración para el aire exterior que se introduce, la ventilación, las cargas térmicas debidas a ventiladores, bombas, iluminación eléctrica, personas que manipulan los productos, etc.

La refrigeración tiene como objetivo extraer calor de un cuerpo, de modo que la temperatura de este descienda hasta el valor deseado, valor que se encuentra, normalmente, por debajo de la temperatura ambiente y de la del agua de refrigeración disponible. Para poder alcanzar esto, hay que conseguir otro cuerpo a enfriar a ese refrigerador. La obtención de ese refrigerador es el objetivo primario de la refrigeración.

El objetivo secundario sería bajar la temperatura del cuerpo a enfriar con la ayuda de ese refrigerador.

Es objeto de este anejo, el cálculo de los espesores de aislamiento de las cámaras frigoríficas que forman parte de la industria de jamón cocido del proyecto.

Asimismo, se calculan las necesidades frigoríficas de toda la industria y se procede a la elección de una central frigorífica adecuada a las necesidades calculadas.

2 . CÁLCULO DE LOS ESPESORES DE AISLAMIENTO EN PAREDES, TECHO Y SUELO.

Cálculo del flujo de calor.

La cantidad de calor (flujo de calor) que es capaz de de atravesar un muro de superficie muy grande en relación a su espesor e . en régimen estacionario, y a cuyos lados existen temperaturas t_e y t_i (exterior e interior, con $t_e > t_i$), viene dado por la fórmula:

$$Q = KS\Delta t$$

Donde:

K = Coeficiente global de transmisión de calor de la pared (W/m^2K) o ($Kcal/hm^2°C$).

S = Superficie del cerramiento, (m^2)

Δt = Diferencia de temperaturas ($t_e - t_i$) ($°C$)

Cálculo del coeficiente global de transmisión de calor.

A) En un cerramiento simple.

En un cerramiento simple de caras planoparalelas, formado por un solo material homogéneo, el coeficiente global de transmisión de calor. K . viene dado por:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{h_i} + \frac{e}{\lambda} + \frac{1}{h_e}$$

Donde:

e = Espesor del cerramiento (m)

λ = conductividad térmica del cerramiento ($Kcal/h m °C$).

h_i y h_e = Coeficientes superficiales de transmisión de calor interior y exterior, respectivamente. (W/m^2K) o ($Kcal/hm^2°C$).

Según la NTE CT 79, el coeficiente superficial de transmisión de calor: es la transmisión

térmica por unidad de área hacia o desde una superficie en contacto con aire u otro fluido, debido a la convección, conducción y radiación, dividido por la diferencia de temperatura entre la superficie del material y la temperatura seca del fluido. En el caso del ambiente de un local, será la temperatura seca del mismo, cuando este esta saturado y en reposo, en condiciones de estado estacionario.

B) En un cerramiento compuesto.

En el caso de un cerramiento compuesto, formado por una serie de capas planoparalelas, de distintos materiales, el coeficiente global de transmisión de calor, $1/K$, viene dado por la siguiente expresión:

Donde:

e_j = Espesor de la capa j (m).

λ_j = Conductividad térmica de la capa j , ($Kcal/h m °C$)

3 . CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES SUPERFICIALES DE TRANSMISIÓN DE CALOR.

Los coeficientes superficiales de transmisión de calor, que se van a usar en el cálculo de los aislamientos del presente proyecto, han sido tomados de la tabla que aparece en la NBE CT79:

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/hi	1/he	1/hi+1/he	1/hi	1/he	1/hi+1/he
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal > 60° y flujo horizontal	0,13 (0,11)	0,07 (0,06)	0,20 (0,17)	0,13 (0,11)	0,13 (0,11)	0,26 (0,22)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60° y flujo ascendente	0,11 (0,09)	0,06 (0,05)	0,17 (0,14)	0,11 (0,09)	0,11 (0,09)	0,22 (0,18)
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,20 (0,17)	0,06 (0,05)	0,26 (0,22)	0,20 (0,17)	0,20 (0,17)	0,40 (0,34)

Resistencias térmicas superficiales en m² h °C/kcal (m² °C/W)

Los valores que se han tomado para el cálculo son:

COEFICIENTES SUPERFICIALES DE TRANSMISION DE CALOR (m ² h°C/kcal) TABLA NTE CT 79			
	1/hi	1/he	1/hi + 1/he
Cerramientos verticales	0,13	0,07	0,2
Cubierta	0,2	0,06	0,26
Suelo	0,11	0,06	0,17

4 . CÁLCULO DEL ESPESOR DEL AISLANTE.

Antes de realizar el cálculo de espesor del aislante para cada uno de los cerramientos de las distintas cámaras, se procede a fijar el flujo de calor máximo permisible en el cerramiento.

Todas las cámaras del presente proyecto, son cámaras de refrigeración, por tanto las pérdidas máximas admisibles en cada cerramiento, se van a fijar en 8 kcal/h.

Por tanto como $Q = K \cdot S \cdot \Delta t$, para $S = 1 \text{ m}^2$, nos queda $Q = K \cdot \Delta t$.

En esta expresión todo es conocido excepto el espesor del aislante, e (dentro del valor de K).

4.1 . TEMPERATURAS DE CÁLCULO.

La quesería objeto del presente proyecto esta situada en el polígono industrial Nicomedes Garcia.

Los datos meteorológicos de esta población, en cuanto a temperaturas y humedades se representan en la siguiente tabla. (Datos facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología):

Mes	Temperaturas medias			Temperaturas extremas		Humedad relativa	
	de medias	de máximas	de mínimas	máximas grados/día	Mínimas grados/día	Mes	Humedad relativa
Enero	5.5	10.5	0.5	17.4	-8.0	Ene.	87.2
Febrero	7.9	13.5	2.3	23.0	-8.0	Feb.	71.2
Marzo	11.2	17.9	5.8	27.2	-7.0	Mar.	54.8
Abril	12.6	19.0	6.2	30.4	-3.0	Abr.	58.1
Mayo	17.4	24.4	9.5	34.4	1.4	May.	51.9
Junio	22.1	26.3	14.8	40.0	7.6	Jun.	46.2
Julio	26.6	34.7	18.5	40.4	10.4	Jul.	39.8
Agosto	26.3	34.2	18.4	42.0	10.6	Ago.	39.4
Septiembre	21.8	28.9	17.3	38.8	6.0	Sep.	51.3
Octubre	15.0	20.4	9.5	31.8	1.4	Oct.	69.2
Noviembre	9.9	15.0	4.9	28.0	-4.2	Nov.	77.9
Diciembre	6.9	10.8	2.2	18.0	-6.4	Dic.	82.0
Año medio	15.3	21.3	9.2	42.0	-8.0	Total	670.9
						Media	55.9

Para el cálculo de la Temperatura de cálculo se han tenido en cuenta la temperatura media del mes más cálido y la temperatura máxima del mes más cálido.

El cálculo de la temperatura exterior en cada cerramiento, dependerá de la orientación de cada paramento. Los resultados se muestran en las siguientes tablas:

Temperatura Media del mes mas cálido (tme)	26,6
Temperatura máxima del mes mas cálido (tmax)	42
Humedad Relativa media %	55,9
Tª de cálculo tc = 0,4*tme+0,6*tmax	35,84

Orientación	Temperaturas medias		Temperaturas de cálculo	
	Formula	Valor	Formula	Valor
Norte	0,6tme	15,96	0,6*tc	21,504
Sur	tme	26,6	tc	35,84
Este	0,8*tme	21,28	0,8*tc	28,672
Oeste	0,9*tme	23,94	0,9*tc	32,256
Cubierta	tme+12	38,6	tc+12	47,84
Suelo	(tme+15)/2	20,8	(tc+15)/2	25,42
Paredes Interiores	tme*0,75	19,95	tc*0,75	26,88

4.2 . CÁLCULO DEL ESPESOR DEL AISLANTE

Aislante empleado: ESPUMA DE POLIURETANO,
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (l) = 0.02

En las siguientes tablas se presentan los resultados del cálculo del aislante, para todos los cerramientos de las cámaras:

PARED ORIENTADA AL NORTE	
Pared trasera de la nave Cámaras de maduración de queso manchego	
tª interior (°C)	12
tª exterior (°C)	21,504
K = Q/ΔT	0,841750842
1/K	1,188
1/K = 1/he + e/λ + 1/hi	
espesor mínimo aislante e (m)	0,01976
se dispondrán paneles frigoríficos de e (m)	0,04

PARED ORIENTADA AL SUR		
Pared delantera de la nave		
Zona de oficinas	20	
Recepción y almacenamiento de leche	18	
tª interior (°C)	18	
tª exterior (°C)	35,84	
Capas de la pared	espesor (m)	Conductividad
Bloque de hormigón hueco	0,2	0,38
Aislante	e	0,02
Ladrillo hueco	0,04	0,42
Enlucido yeso	0,015	0,3
$K = Q/\Delta T$	0,448430493	
1/K	$1/K = 1/h_e + \text{Sumatorio } e_i/\lambda_i + 1/h_i$	
1/K	2,23	
espesor mínimo aislante e (m)	0,027168922	
Se dispondrá una capa de aislante de 0,03 m		

PARED ORIENTADA AL ESTE	
Pared derecha de la nave	
Cámara de afinado de queso manchego	
Cámara de maduración queso manchego	
Cámara de secado	
tª interior (°C)	12
tª exterior (°C)	28,672
$K = Q/\Delta T$	0,479846449
1/K	2,084
$1/K = 1/h_e + e/\lambda + 1/h_i$	
espesor mínimo aislante e (m)	0,03768
se dispondrán paneles frigoríficos de e (m)	0,08

PARED ORIENTADA AL OESTE	
Pared derecha de la nave Cámara de maduración de queso manchego Cámaras de conservación	12 4
tª interior (°C) tª exterior (°C)	4 32,256
K = Q/ΔT 1/K 1/K = 1/he + e/λ + 1/hi	0,283125708 3,532
espesor mínimo aislante e (m)	0,06664
se dispondrán paneles frigoríficos de e (m)	0,08

TECHOS DE CÁMARAS	
Cámaras de maduración Cámaras de conservación	12 4
tª interior (°C) tª exterior (°C)	4 35
K = Q/ΔT 1/K 1/K = 1/he + e/λ + 1/hi	0,258064516 3,875
espesor mínimo aislante e (m)	0,0723
se dispondrán paneles frigoríficos de e (m)	0,08

PAREDES INTERIORES CÁMARAS	
Cámaras de maduración Cámaras de conservación	12 4
tª interior (°C) tª exterior (°C)	4 26,88
K = Q/ΔT 1/K 1/K = 1/he + e/λ + 1/hi	0,34965035 2,86
espesor mínimo aislante e (m)	0,0532
se dispondrán paneles frigoríficos de e (m)	0,08

SUELOS EN CAMARAS A 12°C		
tª exterior (°C)	25,42	
tª interior (°C)	12	
Capas de la pared	espesor (m)	Conductividad
Grava apisonada	0,15	1,2
Hormigón en masa	0,1	1
Pantalla antivapor	0,005	0,5
Aislante in situ	e	0,028
Hormigón solera	0,1	1
Acabado	0,02	1
$K = Q/\Delta T$	0,596125186	
1/K	$1/K = 1/he + \text{Sumatorio } ei/\lambda i + 1/hi$	
1/K	1,6775	
espesor mínimo aislante e (m)	0,03227	
Se dispondrán una capa de aislante de 0,04 m		

SUELOS EN CAMARAS A 4°C		
tª exterior (°C)	25,42	
tª interior (°C)	4	
Capas de la pared	espesor (m)	Conductividad
Grava apisonada	0,15	1,2
Hormigón en masa	0,1	1
Pantalla antivapor	0,005	0,5
Aislante in situ	e	0,028
Hormigón solera	0,15	1
Acabado	0,02	1
$K = Q/\Delta T$	0,373482726	
1/K	$1/K = 1/he + \text{Sumatorio } ei/\lambda i + 1/hi$	
1/K	2,6775	
espesor mínimo aislante e (m)	0,05887	
Se dispondrán una capa de aislante de 0,06 m		

5 . CALCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORIFICAS

5.1 . NECESIDADES FRIGORIFICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LA LECHE

Cada remesa de leche se hace circular por una bomba centrífuga, el medidor volumétrico, el filtro y la higienizadora. Este trasiego supone un aumento de temperatura de 2-4 ° C, lo que supone que la leche alcance los 6 – 8 °C. Para bajar esta temperatura se almacena seguidamente , en los tanques frigoríficos, habiendo 2 de 4000 L y 2 de 5000 L.

1) Calor introducido al Introducir la leche en los depósitos Q1.

$$Q1 = 12000l/dia \cdot 0.94 Kcal/kg^{\circ}C \cdot (8 - 4)$$

$$Q1 = 45120 Kcal/dia$$

Suponiendo un funcionamiento de 3 h al dia:

$$Q1 = 15040 Kcal/h$$

2) Calor absorbido por las paredes de los depósitos Q2.

$$Q3 = 0.4 kcal/h^{\circ}Cm^2 \cdot 62.41984m^2 \cdot (26 - 4)^{\circ}C$$

$$Q2 = 549.2946 Kcal/h$$

$$Q_{TOTAL} = Q1 + Q2 = 15589.2946 Kcal/h$$

$$\text{Mayorando en un 10\% } Q_{total} = 17148.22406 Kcal/h$$

5.2 . NECESIDADES FRIGORIFICAS PARA EL ENFRIAMIENTO DE LA SALMUERA

Se procede a dimensionar dos depósitos de salmuera, unos destinado a la elaboración de queso curado y otro para queso fresco.

RESULTADOS:

5.2.1. DEPÓSITO DE SALMUERA PARA EL SALADO DEL QUESO FRESCO.

CARACTERÍSTICAS DEL SALADERO:

DIMENSIONES: ancho = 2.36 m; largo = 3.84 m; alto = 1.6 m

SUPERFICIE EN PLANTA = 9.0624 m²

SUPERFICIE DE LAS PAREDES:

$$2 \cdot (2.36 \cdot 1.6) + 2 \cdot (3.84 \cdot 1.6) + (2.36 \cdot 3.84) = 30 m^2$$

CAPACIDAD DEL SALADERO:

Queso fresco 1.5 kg \Rightarrow 392 quesos \cdot 1.5 kg = 588 kg

Queso fresco 0.5 kg \Rightarrow 770 quesos \cdot 0.5 kg = 385 kg

TOTAL kg QUESO = 973 kg

TEMPERATURA DE LA SALMUERA = 10 °C

TEMPERATURA A LA QUE ENTRA EL QUESO = 22 °C

CALOR ESPECÍFICO DEL QUESO = 0.64 Kcal/kg°C

TEMPERATURA AMBIENTE = 18°C.

COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN DE CALOR AIRE/SALMUERA = 0.85 Kcal/h°Cm².

COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN DE CALOR DEL ACERO INOXIDABLE = 35 Kcal/h°Cm².

1) Calor introducido al sumergir el queso en el saladero Q1.

$$Q1 = 973kg/dia \cdot 0.64 Kcal/kg^{\circ}C \cdot (22 - 10)$$

$$Q1 = 7472.64 Kcal/dia$$

Suponiendo un funcionamiento de 3 h al dia:

$$Q1 = 2490.88 Kcal/h$$

2) Calor absorbido por la superficie de la salmuera. Q2.

$$Q2 = 0.85 \text{ kcal/h}^\circ\text{Cm}^2 \cdot 9.0624 \text{ m}^2 \cdot (18 - 10)^\circ\text{C}$$
$$Q2 = 61.625 \text{ Kcal/h}$$

3) Calor absorbido por las paredes del saladero. Q3.

$$Q3 = 35 \text{ kcal/h}^\circ\text{Cm}^2 \cdot 30 \text{ m}^2 \cdot (18 - 10)^\circ\text{C}$$
$$Q3 = 8400 \text{ Kcal/h}$$

$$Q_{\text{TOTAL}} = Q1 + Q2 + Q3 = 10952.505 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Mayorando en un 10\% } Q_{\text{total}} = 12047.755 \text{ kcal/h}$$

5.2.2. DEPÓSITO DE SALMUERA PARA EL SALADO DEL QUESO MEZCLA Y MANCHEGO

CARACTERÍSTICAS DEL SALADERO:

DIMENSIONES: ancho = 3 m; largo = 5.3 m; alto = 1.6 m

SUPERFICIE EN PLANTA = 15.9 m²

SUPERFICIE DE LAS PAREDES:

$$2 \cdot (3 \cdot 1.6) + 2 \cdot (5.3 \cdot 1.6) + (3 \cdot 5.3) = 42.46 \text{ m}^2$$

CAPACIDAD DEL SALADERO:

$$\text{Queso mezcla} \Rightarrow 220 \text{ quesos} \cdot 2.925 \text{ kg} = 643.5 \text{ kg}$$

COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN DE CALOR AIRE/SALMUERA = 0.85 Kcal/h²°Cm².

COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN DE CALOR DEL ACERO INOXIDABLE = 35 Kcal/h²°Cm².

1) Calor introducido al sumergir el queso en el saladero Q1.

$$Q1 = 2110.5 \text{ kg/dia} \cdot 0.64 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C} \cdot (22 - 10)$$
$$Q1 = 16208.64 \text{ Kcal/dia}$$

Suponiendo un funcionamiento de 3 h al día:

$$Q1 = 5402.88 \text{ Kcal/h}$$

2) Calor absorbido por la superficie de la salmuera. Q2.

$$Q2 = 0.85 \text{ kcal/h}^\circ\text{Cm}^2 \cdot 15.9 \text{ m}^2 \cdot (18 - 10)^\circ\text{C}$$
$$Q2 = 108.12 \text{ Kcal/h}$$

3) Calor absorbido por las paredes del saladero. Q3.

$$Q3 = 35 \text{ kcal/h}^\circ\text{Cm}^2 \cdot 42.49 \text{ m}^2 \cdot (18 - 10)^\circ\text{C}$$
$$Q3 = 11897.2 \text{ Kcal/h}$$

$$Q_{\text{TOTAL}} = Q1 + Q2 + Q3 = 17408.2 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Mayorando en un 10\% } Q_{\text{total}} = 19149.02 \text{ kcal/h}$$

5.3 . CALCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORIFICAS EN CAMARAS

5.3.1 . CALCULO DEL BALANCE TERMICO

1) CALCULO DE LA CARGA TERMICA DEBIDO A LAS PERDIDAS POR TRANSMISION POR PAREDES, TECHO Y SUELO.Q1

La cantidad de calor (flujo de calor) que es capaz de atravesar un muro de superficie muy grande en relación a su espesor e, en régimen estacionario, y a cuyos lados existen temperaturas T_e y T_i (exterior e interior, con $T_e > T_i$), viene dado por la fórmula.

$$Q = K \cdot S \cdot \Delta t$$

Donde:

K = Coeficiente global de transmisión de calor de la pared (W/m²K) o (Kcal/hm²°C).

S = Superficie del cerramiento, (m²)

Δt = Diferencia de temperaturas ($t_e - t_i$) (°C)

Por tanto para calcular esta carga térmica, basta con calcular el coeficiente global de transmisión de calor, teniendo en cuenta en espesor del aislante y de las demás capas (en el caso que corresponda) calculado en el punto 2 del presente anejo, y aplicar la expresión :

$$Q = K \cdot S \cdot \Delta t$$

2) CALCULO DE LA CARGA TERMICA DEBIDA A LAS NECESIDADES POR RENOVACION DE AIRE. Q2

La carga térmica a evacuar de un recinto frigorífico debida a la renovación de aire es una variable que puede descomponerse en la suma de otras 2:

$$Q_2 = Q_{2,1} + Q_{2,2}$$

Q2.1.Carga térmica debida a las necesidades por renovaciones técnicas de aire.

Es la debida a aquellas renovaciones que técnicamente son aconsejables para la buena conservación del producto.

La carga térmica debida a este concepto se corresponde con la siguiente expresión:

$$Q_{2,1} = m_a \cdot \Delta h = (V \cdot \rho \cdot n) \cdot \Delta h$$

Siendo:

$Q_{2,1}$ = Carga térmica debida a renovaciones de aire, Kcal/día

m_a = masa de aire, kg/día

V = volumen del recinto, en m^3

ρ =Densidad media del aire entre las condiciones exteriores e interiores, kg/ m^3

n = N° de renovaciones técnicas, renovaciones /días

Δh = Diferencia de entalpias entre el aire exterior e interior.

Q2.2. Carga térmica debida a las necesidades por renovaciones equivalentes de aire.

Es la debida a aquellas renovaciones que técnicamente son aconsejables para la buena conservación del producto.

La carga térmica debida a este concepto se corresponde con la siguiente expresión:

$$Q_{2,2} = m_a * \Delta h = (V * \rho * n) * \Delta h$$

Siendo:

$Q_{2,2}$ = Carga térmica debida a renovaciones equivalentes de aire, Kcal/día

m_a = masa de aire, kg/día

V = volumen del recinto, en m^3

ρ =Densidad media del aire entre las condiciones exteriores e interiores, kg/ m^3

n = N° de renovaciones equivalentes, renovaciones /días

Δh = Diferencia de entalpias entre el aire exterior e interior.

3) CALCULO DE LA CARGA TERMICA DEBIDA A LAS PERDIDAS POR REFRIGERACION Y/O CONGELACION.Q3

Todas las cámaras del presente proyecto son de refrigeración (todas con temperatura de régimen superior a 0 °C), por tanto en este apartado solo entran las pérdidas debidas a la refrigeración del queso.

Esta carga térmica se calcula mediante la expresión:

$$Q_3 = m * C_p * (T_i - T_r)$$

Siendo:

Q_3 = Carga térmica debido a la refrigeración del producto, Kcal/día

m = Masa del producto a refrigerar, kg/día

C_p = Calor específico del producto, Kcal/kg°C.

Ti = Temperatura de entrada del producto, ° C.

Tr = Temperatura de conservación del producto en estado refrigerado, °C

4) CALCULO DE LA CARGA TERMICA DEBIDA A LAS NECESIDADES DE CONSERVACION DEL PRODUCTO.Q4

En el caso de maduración y conservación de quesos, se pueden tomar los siguientes valores.

- Quesos en maduración, a +12/+14 ° C, se desprenden 1800 Kcal/Tn día
- Quesos en conservación, a +2/+4 °C, se desprenden 180 Kcal/Tn día

5) CALCULO DE LA CARGA TERMICA DEBIDA AL CALOR DESPRENDIDO POR VENTILADORES.Q5

Este cálculo pretende obtener el equivalente calorífico del trabajo realizado por los motores instalados en el evaporador.

El cálculo preciso de este apartado necesita la determinación previa de las características de los ventiladores instalados.

Debido a que tanto la potencia de los motores como el número de horas de funcionamiento de los mismos no son conocidos a priori, en la práctica y de forma bastante aproximada se toma a como equivalente calorífico del trabajo de los ventiladores un valor entre el 5% y el 8% de Q1+ Q2 + Q3. Por tanto:

$$Q5 = n * (Q1 + Q2 + Q3)$$

Siendo n un valor comprendido entre 0,05 y 0,08

6) CALCULO DE LA CARGA TERMICA DEBIDA AL CALOR DESPRENDIDO POR CIRCULACION DE OPERARIOS EN LAS CAMARAS.Q6

La cantidad de calor liberada por operario es variable en función de la temperatura de la cámara, del vestuario, de la actividad física realizada y del tiempo de permanencia de los operarios del recinto frigorífico.

El calor aportado por los operarios será:

$$Q6 = n * C * N$$

Siendo:

n = N° personas en el recinto frigorífico.

C = Calor emitido por cada operario, Kcal/h.

N = Tiempo de permanencia en el interior de la cámara, horas/día.

7) CALCULO DE LA CARGA TERMICA DEBIDO A LAS NECESIDADES POR ILUMINACION.Q7

Esta carga térmica se calcula teniendo en cuenta la potencia total de las luminarias instaladas en la cámara.

$$Q7 = 860 * P * N$$

Siendo:

P = Potencia de las luminarias, Kw.

N = Tiempo de funcionamiento, horas/día.

8) CALCULO DE LA CARGA TERMICA DEBIDO A NECESIDADES POR PERDIDAS DIVERSAS.Q8

En este apartado se consideran pérdidas tales como:

- Las debidas a la convección y radiación de los aparatos y tuberías por donde circula el fluido frigorífico. Aunque las tuberías deben estar convenientemente aisladas, las pérdidas son inevitables.
- Pérdidas debidas a la condensación de la humedad exterior sobre las baterías refrigerantes y pérdidas de humedad debidas al producto.
- Carga térmica debida al desescarche de los evaporadores.
- Otras cargas térmicas.

Todas estas pérdidas se calculan mediante la siguiente expresión:

$$Q8 = \alpha * (Q1 + Q2 + Q3)$$

Siendo α un valor comprendido entre 0,1 y 0,15.

5.3.2 . CARGA TERMICA TOTAL

La carga térmica total, en Kcal/día será la suma de los 8 apartados anteriores. Esta carga térmica se debe corregir mediante un factor de corrección, que oscila entre 0,7 y 0,9, aumentando así la carga térmica.

La causa de esta corrección reside en que durante la primera parte del periodo de enfriamiento, la carga térmica que tiene que soportar el equipo frigorífico, en Kcal/h, es mayor que la carga horaria promedio del producto calculada en los 8 apartados

anteriores. Esto se debe a la gran diferencia de temperatura que se tiene entre el producto y el aire del espacio refrigerado al principio del enfriamiento. Por lo tanto, la rapidez de enfriamiento ha de ser mayor en este periodo ya que la carga térmica del producto tiende a concentrarse en este espacio de tiempo.

Aplicando este factor de corrección también se tiene en cuenta la carga térmica correspondiente al enfriamiento de envases que contienen el producto.

A continuación se muestra el balance térmico de cada una de las cámaras.

CÁMARA DE SECADO			
Tª interior (°C)	12		
Hr (tanto x 1)	0,7		
Largo (m)	10,5		
Ancho (m)	5,1		
Alto (m)	5		
Volumen de cámara (m3)	267,75		
Total quesos que almacena (kg)	28100		
Entrada diaria de queso (kg)	1900		
Tª de entrada de queso (°C)	20		
Calor específico del queso (kcal/kg°C)	0,64		
DATOS DE PAREDES			
1/he	0,07		
1/hl	0,13		
1/he + 1/hl	0,2		
Pared 1. Pared EDTE		Pared 2. Pared que da al saladero	
Tª exterior (°C)	26,672	Tª exterior (°C)	26,88
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,08
Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02
Superficie pared (m2)	25,5	Superficie pared (m2)	52,5
1/k	4,2	1/k	4,2
K	0,238095238	K	0,23809524
Pared 3. Pared que da al pasillo		Pared 3. Pared que da a cámara de maduración queso mezcla	
Tª exterior (°C)	26,88	Tª exterior (°C)	12
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,08
Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02
Superficie pared (m2)	25,5	Superficie pared (m2)	52,5
1/k	4,2	1/k	4,2
K	0,238095238	K	0,23809524
TECHO		SUELO	
1/he	0,26	1/he	0,06
1/hl	0,2	1/hl	0,11
1/he + 1/hl	0,26	1/he + 1/hl	0,17
Tª exterior (°C)	35	Tª exterior (°C)	25,42
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,04
Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,028
Superficie pared (m2)	53,55	Superficie pared (m2)	53,55
1/K	4,26	1/K (teniendo en cuenta todas las capas)	1,9861
K	0,234741784	K	0,50097691
OTROS DATOS			
Tª exterior del aire	35	Nº de personas en la cámara	2
Entalpia aire exterior (kcal/kg a.s)	10,9129783	Horas que permanecen al día	3
Entalpia aire interior (kcal/kg a.s)	6,55019314	Calor emitido por persona (kcal/h)	170
Densidad aire exterior (kg/m3)	1,17833643	Potencia de luminarias instaladas (kw)	0,7
Densidad aire interior (kg/m3)	1,22587528	Horas de funcionamiento al día	4
Densidad aire media (kg/m3)	1,202105855	Horas de funcionamiento del equipo al día	18
Renovaciones técnicas al día	2		
Renovaciones equivalentes al día	4		
Total renovaciones	6		

CÁMARA AFINADO QUESO MANCHEGO			
F interior (°C)		12	
Hr (tanto x 1)		0,9	
Largo (m)		10,5	
Ancho (m)		10,01	
Alto (m)		5	
Volumen de cámara (m3)		525,525	
Total quesos que almacena (kg)		53320	
Entrada diaria de queso (kg)		600	
F de entrada de queso (°C)		20	
Calor específico del queso (kcal/kg°C)		0,64	
DATOS DE PAREDES			
l/he		0,07	
l/hl		0,13	
l/he + l/hl		0,2	
Pared 1. Pared ESTE		Pared 2. Pared que da a cámara maduración queso mezcla	
F exterior (°C)	28,672	F exterior (°C)	12
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,08
Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02
Superficie pared (m2)	50,05	Superficie pared (m2)	52,5
l/k	4,2	l/k	4,2
K	0,238095238	K	0,238095238
Pared 3. Pared que da al pasillo		Pared 4. Pared NORTE	
F exterior (°C)	25,68	F exterior (°C)	21,504
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,04
Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02
Superficie pared (m2)	50,05	Superficie pared (m2)	52,5
l/k	4,2	l/k	2,2
K	0,238095238	K	0,45454545
TECHO		SUELO	
l/he	0,05	l/he	0,06
l/hl	0,2	l/hl	0,11
l/he + l/hl	0,25	l/he + l/hl	0,17
F exterior (°C)	35	F exterior (°C)	25,42
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,04
Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,028
Superficie pared (m2)	105,105	Superficie pared (m2)	105,105
l/K	4,26	l/K (teniendo en cuenta todas las capas)	1,9961
K	0,234741784	K	0,50097691
OTROS DATOS			
F exterior del aire	35	Nº de personas en la cámara	2
Entalpia aire exterior (kcal/kg a.s)	10,9129783	Horas que permanecen al día	3
Entalpia aire interior (kcal/kg a.s)	7,50279689	Calor emitido por persona (kcal/h)	170
Densidad aire exterior (kg/m3)	1,1783643	Potencia de luminarias instaladas (kw)	1,15
Densidad aire interior (kg/m3)	1,22248013	Horas de funcionamiento al día	4
Densidad aire media (kg/m3)	1,20040828	Horas de funcionamiento del equipo al día	18
Renovaciones técnicas al día	3		
Renovaciones equivalentes al día	3		
Total renovaciones	5		
CARGAS TERMICAS			
1) Carga térmica debido a la transmisión por cerramientos			
Pared 1		4768,192	
Pared 2		0	
Pared 3		4255,66	
Pared 4		5443,2	
Techo		13619,23844	
Suelo		16959,1786	
Total 1)		45045,49104	
2) Carga térmica debida a necesidades por renovación de aire			
Total 2)		10441,6497	
3) Carga térmica por pérdidas por refrigeración de producto			
Total 3)		3072	
4) Carga térmica por conservación de producto			
Total 4)		113975	
5) Carga térmica por funcionamiento de ventiladores			
Total 5)		3513,512444	
6) Carga térmica debido a la circulación de personas			
Total 6)		1020	
7) Carga térmica por iluminación			
Total 7)		3990,4	
8) Carga térmica por pérdidas diversas			
Total 8)		5441,438481	
Carga térmica total (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)		187499,8927	
Factor de corrección		0,85	
CARGA TÉRMICA TOTAL CORREGIDA		220588,109	
Potencia necesaria del equipo (kcal/h)		12254,89495	

CÁMARA MADURACIÓN QUESO MANCHEGO			
Temperatura interior (°C)	-12		
Ht (tanto x 1)	0,9		
Largo (m)	-13		
Ancho (m)	20,1		
Alto (m)	5		
Volumen de cámara (m³)	1306,5		
Total queso que almacena (kg)	164034		
Entrada diaria de queso (kg)	1500		
Temperatura de entrada de queso (°C)	20		
Calor específico del queso (kcal/kg°C)	0,64		
DATOS DE PAREDES			
1/ta	0,07		
1/hi	0,13		
1/ta + 1/hi	0,2		
Pared 1: Pared que da al pasillo		Pared 2: Pared NORTE	
Temperatura exterior (°C)	26,88	Temperatura exterior (°C)	21,504
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,04
Conductividad térmica aislante (kcal/m²h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m²h°C)	0,02
Superficie pared (m²)	100,5	Superficie pared (m²)	65
1/K	4,2	1/K	2,2
K	0,238095238	K	0,45454545
Pared 3: Pared OESTE		Pared 4: Pared que da a cámara de conservación	
Temperatura exterior (°C)	32,258	Temperatura exterior (°C)	4
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,08
Conductividad térmica aislante (kcal/m²h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m²h°C)	0,02
Superficie pared (m²)	100,5	Superficie pared (m²)	65
1/K	4,2	1/K	4,2
K	0,238095238	K	0,23809524
TECHO		SUELO	
1/ta	0,06	1/ta	0,06
1/hi	0,2	1/hi	0,11
1/ta + 1/hi	0,26	1/ta + 1/hi	0,17
Temperatura exterior (°C)	35	Temperatura exterior (°C)	25,42
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,04
Conductividad térmica aislante (kcal/m²h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m²h°C)	0,028
Superficie pared (m²)	261,3	Superficie pared (m²)	261,3
1/K	4,26	1/K (teniendo en cuenta todas las capas)	1,9661
K	0,234741784	K	0,50997691
OTROS DATOS			
Temperatura exterior del aire	36	Nº de personas en la cámara	2
Entalpia aire exterior (kcal/kg a s)	10,9129783	Horas que permanecen al día	3
Entalpia aire interior (kcal/kg a s)	7,60279689	Calor emitido por persona (kcal/h)	170
Densidad aire exterior (kg/m³)	1,17833643	Potencia de luminarias instaladas (kw)	2,562
Densidad aire interior (kg/m³)	1,22248013	Horas de funcionamiento al día	4
Densidad aire media (kg/m³)	1,20040828	Horas de funcionamiento del equipo al día	18
Renovaciones técnicas al día	2		
Renovaciones equivalentes al día	1,5		
Total renovaciones	3,5		
CARGAS TÉRMICAS			
1) Carga térmica debido a la transmisión por cerramientos			
Pared 1	8645,371429		
Pared 2	6730,2		
Pared 3	11630,73143		
Pared 4	-2971,428571		
Techo	33858,59155		
Suelo	42161,96785		
Total 1)	99966,43368		
2) Carga térmica debida a necesidades por renovación de aire			
Total 2)	18170,13844		
3) Carga térmica por pérdidas por refrigeración de producto			
Total 3)	7680		
4) Carga térmica por conservación de producto			
Total 4)	295261,2		
5) Carga térmica por funcionamiento de ventiladores			
Total 5)	7548,994307		
6) Carga térmica debido a la circulación de personas			
Total 6)	7020		
7) Carga térmica por iluminación			
Total 7)	8778,88		
8) Carga térmica por pérdidas diversas			
Total 8)	13830,82293		
Carga térmica total 1) + 2) + 3) + 4) + 5) + 6) + 7) + 8)	452265,4664		
Factor de corrección	0,85		
CARGA TÉRMICA TOTAL CORREGIDA	532077,0228		
Potencia necesaria del equipo (kcal/h)	29559,8348		

CÁMARA MADURACIÓN QUESO MEZCLA			
Temperatura interior (°C)	12		
Hr (tanto x 1)	0,9		
Largo (m)	10,5		
Ancho (m)	8,6		
Alto (m)	5		
Volumen de cámara (m3)	451,5		
Total quesos que almacena (kg)	59500		
Entrada diaria de queso (kg)	600		
Temperatura de entrada de queso (°C)	20		
Calor específico del queso (kcal/kg°C)	0,64		
DATOS DE PAREDES			
1/He	0,07		
1/Hi	0,13		
1/He + 1/Hi	0,2		
Pared 1. Pared ESTE		Pared 2. Pared que da a cámara de secado	
Temperatura exterior (°C)	28,672	Temperatura exterior (°C)	12
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,08
Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02
Superficie pared (m2)	43	Superficie pared (m2)	52,5
1/k	4,2	1/k	4,2
K	0,238095238	K	0,23809524
Pared 3. Pared que da al pasillo		Pared 4. Pared que da a cámara afinado queso manchego	
Temperatura exterior (°C)	26,88	Temperatura exterior (°C)	12
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,08
Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02
Superficie pared (m2)	43	Superficie pared (m2)	52,5
1/k	4,2	1/k	4,2
K	0,238095238	K	0,23809524
TECHO		SUELO	
1/He	0,06	1/He	0,06
1/Hi	0,2	1/Hi	0,11
1/He + 1/Hi	0,26	1/He + 1/Hi	0,17
Temperatura exterior (°C)	35	Temperatura exterior (°C)	25,42
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,04
Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,028
Superficie pared (m2)	90,3	Superficie pared (m2)	90,3
1/K	4,26	1/K (teniendo en cuenta todas las capas)	1,9961
K	0,234741784	K	0,50097691
OTROS DATOS			
Temperatura exterior del aire	36	Nº de personas en la cámara	2
Entalpia aire exterior (kcal/kg a.s)	10,9129783	Horas que permanecen al día	3
Entalpia aire interior (kcal/kg a.s)	7,60279689	Calor emitido por persona (kcal/h)	170
Densidad aire exterior (kg/m3)	1,17833643	Potencia de luminarias instaladas (kw)	1,044
Densidad aire interior (kg/m3)	1,22348013	Horas de funcionamiento al día	4
Densidad aire media (kg/m3)	1,20040828	Horas de funcionamiento del equipo al día	18
Renovaciones técnicas al día	3		
Renovaciones equivalentes al día	3		
Total renovaciones	5		
CARGAS TERMICAS			
1) Carga térmica debido a la transmisión por cerramientos			
Pared 1	4096,548571		
Pared 2	0		
Pared 3	3656,228571		
Pared 4	0		
Techo	11700,84507		
Suelo	14570,32414		
Total 1)	34023,94635		
2) Carga térmica debida a necesidades por renovación de aire			
Total 2)	8970,332408		
3) Carga térmica por pérdidas por refrigeración de producto			
Total 3)	307,2		
4) Carga térmica por conservación de producto			
Total 4)	105480		
5) Carga térmica por funcionamiento de ventiladores			
Total 5)	2763,976725		
6) Carga térmica debido a la circulación de personas			
Total 6)	1020		
7) Carga térmica por iluminación			
Total 7)	3591,36		
8) Carga térmica por pérdidas diversas			
Total 8)	5067,290663		
Carga térmica total (1) + 2) + 3) + 4) + 5) + 6) + 7) + 8)	163988,9061		
Factor de corrección	0,85		
CARGA TÉRMICA TOTAL CORREGIDA	139298,1249		
Potencia necesaria del equipo (kcal/h)	10718,22916		

CÁMARA CONSERVACIÓN QUESOS MEZCLA Y MANCHEGO			
Temperatura interior (°C)	4		
Hr (tanto x t)	0,9		
Largo (m)	13		
Ancho (m)	7,6		
Alto (m)	5		
Volumen de cámara (m3)	373,75		
Total quesos que almacena (kg)	56300		
Entrada diaria de queso (kg)	1900		
Temperatura de entrada de queso (°C)	20		
Calor específico del queso (kcal/kg°C)	0,64		
DATOS DE PAREDES			
1/ta	0,07		
1/ta	0,13		
1/ta + 1/ta	0,2		
Pared 1. Pared que da al pasillo		Pared 2. Pared que da a cámara maduración queso manchego	
Temperatura exterior (°C)	26,88	Temperatura exterior (°C)	12
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,08
Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02
Superficie pared (m2)	19,5	Superficie pared (m2)	65
1/k	4,2	1/k	4,2
K	0,238096238	K	0,23809624
Pared 3. Pared OESTE		Pared 4. Pared que da a cámara de conservación queso fresco	
Temperatura exterior (°C)	32,256	Temperatura exterior (°C)	4
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,08
Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02
Superficie pared (m2)	38	Superficie pared (m2)	51
1/k	4,2	1/k	4,2
K	0,238096238	K	0,23809624
TECHO		SUELO	
1/ta	0,06	1/ta	0,06
1/ta	0,2	1/ta	0,11
1/ta + 1/ta	0,26	1/ta + 1/ta	0,17
Temperatura exterior (°C)	35	Temperatura exterior (°C)	25,42
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,06
Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m2h°C)	0,028
Superficie pared (m2)	98,8	Superficie pared (m2)	98,8
1/k	4,26	1/k (teniendo en cuenta todas las capas)	2,71038571
K	0,234741784	K	0,36805118
OTROS DATOS			
Temperatura exterior del aire	36	Nº de personas en la cámara	2
Entalpía aire exterior (kcal/kg a.s)	10,9129783	Horas que permanecen al día	3
Entalpía aire interior (kcal/kg a.s)	3,669140881	Calor emitido por persona (kcal/h)	170
Densidad aire exterior (kg/m3)	1,17833643	Potencia de luminarias instaladas (kw)	0,028
Densidad aire interior (kg/m3)	1,254441954	Horas de funcionamiento al día	4
Densidad aire media (kg/m3)	1,221389102	Horas de funcionamiento del equipo al día	18
Renovaciones teóricas al día	2		
Renovaciones equivalentes al día	3		
Total renovaciones	5		
CÁRGAS TÉRMICAS			
1) Carga térmica debida a la transmisión por cerramientos			
Pared 1	2540,486714		
Pared 2	2971,428571		
Pared 3	8135,588571		
Pared 4	0		
Techo	17255,21127		
Suelo	18730,43762		
Total 1)	47651,15174		
2) Carga térmica debida a necesidades por renovación de aire			
Total 2)	16533,84922		
3) Carga térmica por pérdidas por refrigeración de producto			
Total 3)	10450		
4) Carga térmica por conservación de producto			
Total 4)	10134		
5) Carga térmica por funcionamiento de ventiladores			
Total 5)	5078,480258		
6) Carga térmica debida a la circulación de personas			
Total 6)	1020		
7) Carga térmica por iluminación			
Total 7)	3192,32		
8) Carga térmica por pérdidas diversas			
Total 8)	9200,510106		
Carga térmica total 1) + 2) + 3) + 4) + 5) + 6) + 7) + 8)			
	112206,2911		
Factor de corrección			
	0,85		
CARGA TÉRMICA TOTAL CORREGIDA			
	132007,4013		
Potencia necesaria del equipo (kcal/h)			
	7333,744518		

CÁMARA CONSERVACIÓN QUESO FRESCO			
Temperatura interior (°C)	4		
H (tanto x 1)	0,9		
Largo (m)	6,5		
Ancho (m)	3,7		
Alto (m)	5		
Volumen de cámara (m ³)	120,25		
Total queso que almacena (kg)	1875		
Entrada diaria de queso (kg)	940		
Temperatura de entrada de queso (°C)	20		
Calor específico del queso (kcal/kg°C)	0,64		
DATOS DE PAREDES			
1/te	0,07		
1/ti	0,13		
1/te + 1/ti	0,2		
Pared 1: Pared que da al pasillo		Pared 2: Pared que da a cámara conservación Mezcla y manejo	
Temperatura exterior (°C)	26,88	Temperatura exterior (°C)	4
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,08
Conductividad térmica aislante (kcal/m ² h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m ² h°C)	0,02
Superficie pared (m ²)	18,5	Superficie pared (m ²)	32,5
1/k	4,2	1/k	4,2
K	0,238095238	K	0,23809524
Pared 3: Pared que da a cámara conservación Mezcla y Manejo		Pared 4: Pared que da a sala de envasado	
Temperatura exterior (°C)	4	Temperatura exterior (°C)	26,88
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,08
Conductividad térmica aislante (kcal/m ² h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m ² h°C)	0,02
Superficie pared (m ²)	18,5	Superficie pared (m ²)	32,5
1/k	4,2	1/k	4,2
K	0,238095238	K	0,23809524
TECHO		SUELO	
1/te	0,06	1/te	0,06
1/ti	0,2	1/ti	0,11
1/te + 1/ti	0,26	1/te + 1/ti	0,17
Temperatura exterior (°C)	35	Temperatura exterior (°C)	25,42
Espesor del aislante (m)	0,08	Espesor del aislante (m)	0,08
Conductividad térmica aislante (kcal/m ² h°C)	0,02	Conductividad térmica aislante (kcal/m ² h°C)	0,028
Superficie pared (m ²)	24,05	Superficie pared (m ²)	24,05
1/K	4,26	1/K (teniendo en cuenta todas las capas)	2,71038571
K	0,234741784	K	0,36895118
OTROS DATOS			
Temperatura exterior del aire	36	Nº de personas en la cámara	2
Entalpía aire exterior (kcal/kg a.s)	10,9129783	Horas que permanecen al día	3
Entalpía aire interior (kcal/kg a.s)	3,689140881	Calor emitido por persona (kcal/h)	170
Densidad aire exterior (kg/m ³)	1,17833643	Potencia de luminarias instaladas (kw)	0,348
Densidad aire interior (kg/m ³)	1,264441954	Horas de funcionamiento al día	4
Densidad aire media (kg/m ³)	1,221389192	Horas de funcionamiento del equipo al día	18
Renovaciones técnicas al día	2		
Renovaciones equivalentes al día	3		
Total renovaciones	5		
CARGAS TÉRMICAS			
1) Carga térmica debido a la transmisión por ceramantas			
Pared 1	2418,742857		
Pared 2	0		
Pared 3	0		
Pared 4	4240,142857		
Techo	4200,28180		
Suelo	4561,57363		
Total 1)	15420,74109		
2) Carga térmica debida a necesidades por renovación de aire			
Total 2)	5319,58627		
3) Carga térmica por pérdidas por refrigeración de producto			
Total 3)	9825,6		
4) Carga térmica por conservación de producto			
Total 4)	337,5		
5) Carga térmica por funcionamiento de ventiladores			
Total 5)	1822,495638		
6) Carga térmica debido a la circulación de personas			
Total 6)	1020		
7) Carga térmica por iluminación			
Total 7)	1197,12		
8) Carga térmica por pérdidas diversas			
Total 8)	3341,242004		
Carga térmica total 1) + 2) + 3) + 4) + 5) + 6) + 7) + 8)	38093,28495		
Factor de corrección	0,85		
CARGA TÉRMICA TOTAL CORREGIDA	44815,62936		
Potencia necesaria del equipo (kcal/h)	2489,757186		

CARGAS TERMICAS	
1) Carga térmica debido a la transmisión por cerramientos	
Pared 1	2429,348571
Pared 2	4464
Pared 3	2168,228571
Pared 4	0
Techo	6938,873239
Suelo	8640,541057
Total 1)	24640,99144
2) Carga térmica debida a necesidades por renovación de aire	
Total 2)	8425,336778
3) Carga térmica por pérdidas por refrigeración de producto	
Total 3)	9728
4) Carga térmica por conservación de producto	
Total 4)	50580
5) Carga térmica por funcionamiento de ventiladores	
Total 5)	2567,659693
6) Carga térmica debido a la circulación de personas	
Total 6)	1020
7) Carga térmica por iluminación	
Total 7)	2408
8) Carga térmica por pérdidas diversas	
Total 8)	4707,376104
Carga térmica total 1) + 2) + 3) + 4) + 5) + 6) + 7) + 8)	
	104077,364
Factor de corrección	
	0,85
CARGA TÉRMICA TOTAL CORREGIDA	
	122443,9577
Potencia necesaria del equipo (kcal/h)	
	6802,442092

6 . EQUIPO ELEGIDO.CARACTERISTICAS

El equipo frigorífico que se instalará será una central frigorífica de 4 compresores de tornillo; evaporadores multitubulares de expansión directa, y condensadores evaporativos.

6.1 . MODELO DE EQUIPO ADOPTADO:

Modelo	T° salida agua fría. (°C)	T° bulbo húmedo (°C)	Potencia frigorífica (kw)	Potencia absorbida en el eje del compresor (kw)	C.O.P eje	C.O.P útil	Motor * (CV)
-	6	18	228	36.7	6.22	5.26	75

dimensiones:

Modelo	UNIDAD SIN COND. EVAP.			CONDENSADOR EVAPORATIVO			CONJUNTO			
	Largo (A)	Ancho (B)	Alto (C)	Largo (D)	Ancho (E)	Alto (F)	Largo	Ancho	Alto	Peso vacío
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
-	4390	2530	2110	5490	2144	2978	10680	2530	3228	12075

Velocidad de giro: 2950 rpm, 50 Hz

Factor de suciedad evaporador: 0,000043 m² °K / w

Salto de temperatura en el evaporador: 5°C

(*) Incluye todas las potencias absorbidas del equipo: compresor, bomba de aceite, cuadro eléctrico, ventilador y bomba del condensador evaporativo.

7 . ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA CENTRAL

7.1 . COMPRESORES

La central consta de un total de 4 compresores.

Los compresores son de tornillo de doble rotor, abierto, con inyección de aceite, de gran robustez y fiabilidad debido a los escasos elementos en movimiento: rotores, rodamientos y válvula corredera.

El compresor de tornillo está formado básicamente por dos rotores asimétricos de 4+6 lóbulos de acero forjado y mecanizado de alta precisión.

El cárter es de fundición y está diseñado y probado para soportar presiones de hasta 30 bar.

Los rodamientos situados tanto en el lado de aspiración como en el de descarga, así como el pistón de empuje que compensa el empuje axial mediante la presión del aceite garantizan una larga vida de los rotores sin necesidad de revisión del compresor durante un largo período.

El sistema de reducción de capacidad se lleva a cabo por medio de un pistón hidráulico actuado por el aceite de lubricación, que desplaza la válvula corredera y permite una variación continua de la capacidad del compresor desde el 20 % al 100 % (con un solo compresor)

El compresor va provisto de un sistema de velocidad variable con tres selecciones internas de compresión (2,6-3,5-5), que permite obtener la relación de compresión más adecuada en función del régimen de trabajo de cada aplicación lo cual se traduce en un mayor rendimiento frigorífico y un menor consumo eléctrico.

7.2 . MOTORES

Son asíncronos trifásicos, con rotor en cortocircuito, velocidad de giro de 2.950 r.p.m., tensión 400 V, 50 Hz, con protección IP23 y de servicio continuo.

Al ser un equipo con compresor y motor abiertos , el consumo de energía con respecto a los compresores semiherméticos se reducen, aproximadamente, un 5% .Igualmente, al no estar el motor en contacto con el refrigerante como ocurre en los semiherméticos, no existe la posibilidad de contaminación del circuito frigorífico con todos los problemas que ello conlleva, ni es necesario enviar el motocompresor a fábrica para su reparación. En caso de avería del motor abierto puede incluso ser rebobinado "in situ".

7.3 . SEPARADOR DE ACEITE

Dado que en los equipos con compresor de tornillo el aceite, además de la función propia de lubricación, cumple otras funciones como son: sellado de los rotores, accionamiento de la corredera de reducción de capacidad y reducción de la temperatura de descarga, es necesario la existencia de un separador de aceite.

Este consiste, básicamente , en un recipiente con un doble sistema de separación de aceite por impulsión/gravedad y un conjunto de filtros coalescentes que garantizan una separación casi absoluta del aceite en el refrigerante evitando así la falta de rendimiento en el evaporador por contaminación del aceite en el mismo. Dispone de un sistema de retorno automático de aceite, así como de resistencias de calentamiento, visores de nivel y nivel de aceite de seguridad.

7.4 . ENFRIADOR Y CIRCUITO DE ACEITE

El enfriador de aceite es del tipo multitubular y el enfriamiento se produce por medio del agua proveniente de la balsa del condensador evaporativo. Está fabricado con tubos y placas tubulares de acero y cabezales desmontables de fundición.

La presión de diseño es de 35 bar en el lado del aceite y 10,5 bar en el lado de agua. El aceite circula por el exterior de los tubos a través de unas deflectoras, mientras el agua lo hace por el interior de los tubos.

En el circuito de aceite se incluye una bomba de aceite, una válvula reguladora de la temperatura de aceite y una válvula reguladora de presión de aceite así como un filtro micrónico que garantiza la llegada de aceite libre de impurezas al compresor.

Igualmente incluye unas válvulas solenoides que por medio de la inyección de aceite a la corredera del compresor realizan la función de carga y descarga de la capacidad del mismo.

7.5 . CONDENSADOR EVAPORATIVO

Del tipo de tiro forzado y con ventiladores centrífugos, permite reducir en aproximadamente 15 °C, la temperatura de condensación del equipo con respecto a otro de condensación por aire. Este hecho da lugar a que los valores de C.O.P. En estos equipos sean sensiblemente mejores que de los de los equipos condensados por aire llegando en algunos casos a duplicar el C.O.P. De estos últimos.

7.6 . BATERIA DE CONDENSACION

El flujo de aire que pasa a través de la batería está en contracorriente con el flujo del refrigerante, por lo que el proceso de intercambio de calor es mucho más eficaz. Los tubos y el bastidor están fabricados con acero de alta calidad que , posteriormente, y con el fin de protegerlos contra la corrosión son sumergidos en zinc fundido (galvanización por inmersión en caliente) a una temperatura de 427 °C aproximadamente.

7.7 . SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA:

Con objeto de que exista el máximo intercambio térmico y de reducir al mínimo las incrustaciones, es preciso que la batería esté cubierta de agua en todo momento lo que se consigue haciendo circular aproximadamente 4 l/s de agua sobre cada metro cuadrado de área frontal de la batería por medio de unos difusores de gran tamaño y diseño especial.

7.8 . ELIMINADORES DE GOTAS:

Son de PVC inerte, resistentes a la corrosión y sometidos a un tratamiento especial para hacerlos resistentes a los rayos ultravioleta. Tienen una profundidad de 130 mm. Y están espaciados entre sí 25 mm. El borde de salida, en forma de gancho, está diseñado así para dirigir el chorro de aire de descarga lejos de los ventiladores

impidiendo que el aire caliente y saturado vuelva a circular hacia la aspiración del ventilador.

7.9 . SECCIÓN DE BANDEJA:

Las bandejas son grandes y abiertas, por lo que su limpieza y mantenimiento resulta fácil. Están equipadas con accesorios standard tales como una bomba centrífuga, la línea de purga, una válvula de llenado con flotador, un sumidero y las puertas de acceso.

7.10 . CONSTRUCCION DE ACERO GALVANIZADO

Los paneles del revestimiento y la bandeja están contruidos con acero laminado de grueso calibre galvanizado por inmersión en caliente. El acero queda revestido por una capa de 600 gramos de zinc por metro cuadrado para aumentar la resistencia a la corrosión.

7.11 . MOTORES TEFC:

Todos los motores de los condensadores son del tipo hermético y están refrigerados por ventilador (TEFC) para garantizar una larga vida.

7.12 . RECIPIENTE DE LIQUIDO

Con el fin de recoger el líquido refrigerante en las paradas del equipo y absorber las variaciones que se puedan producir durante el funcionamiento del mismo, estas unidades van provistas de un recipiente de líquido construido en acero al carbono y dimensionado adecuadamente en función de la carga de refrigerante de cada equipo.

7.13 . EVAPORADORES

Serán del tipo multitubular, de expansión directa, con el refrigerante expansionándose por el interior de los tubos y con el agua circulando por el exterior de los mismos a través de las deflectoras.

7.14 . VIROLA:

Construida con tubo de acero al carbono.

7.15 . TUBOS:

De acero al carbono y tubo recto o de acero inoxidable en U, sujetos a las placas tubulares.

7.16 . PLACAS TUBULARES:

Construidas de acero al carbono y con los tubos mandrinados o soldados a las mismas para un cierre estanco.

7.17 . CABEZALES:

Construidos de acero al carbono o fundición, desmontables y con junta, así como conexiones preparadas para soldar las líneas de aspiración.

7.18 . AISLAMIENTO:

Los evaporadores están totalmente aislados, pudiéndose desmontar el cabezal para un eventual acceso a los tubos.

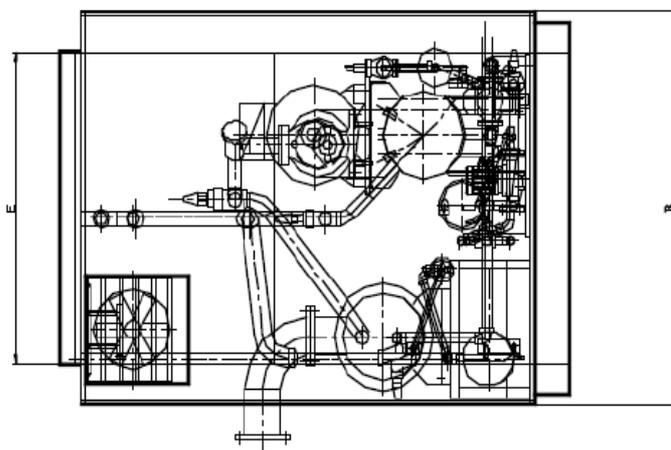
7.19 . PRESION DE DISEÑO:

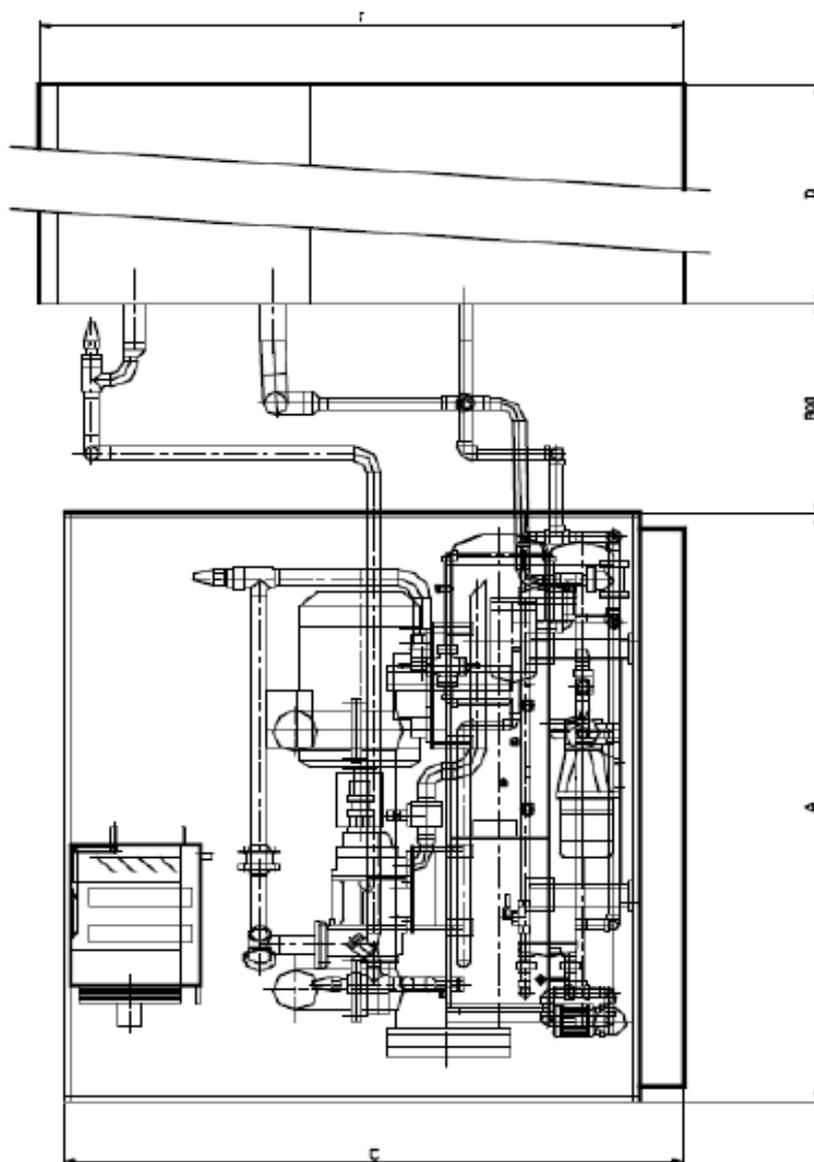
La presión de diseño en el lado refrigerante es de 17 bar y de 10 bar en el lado del agua.

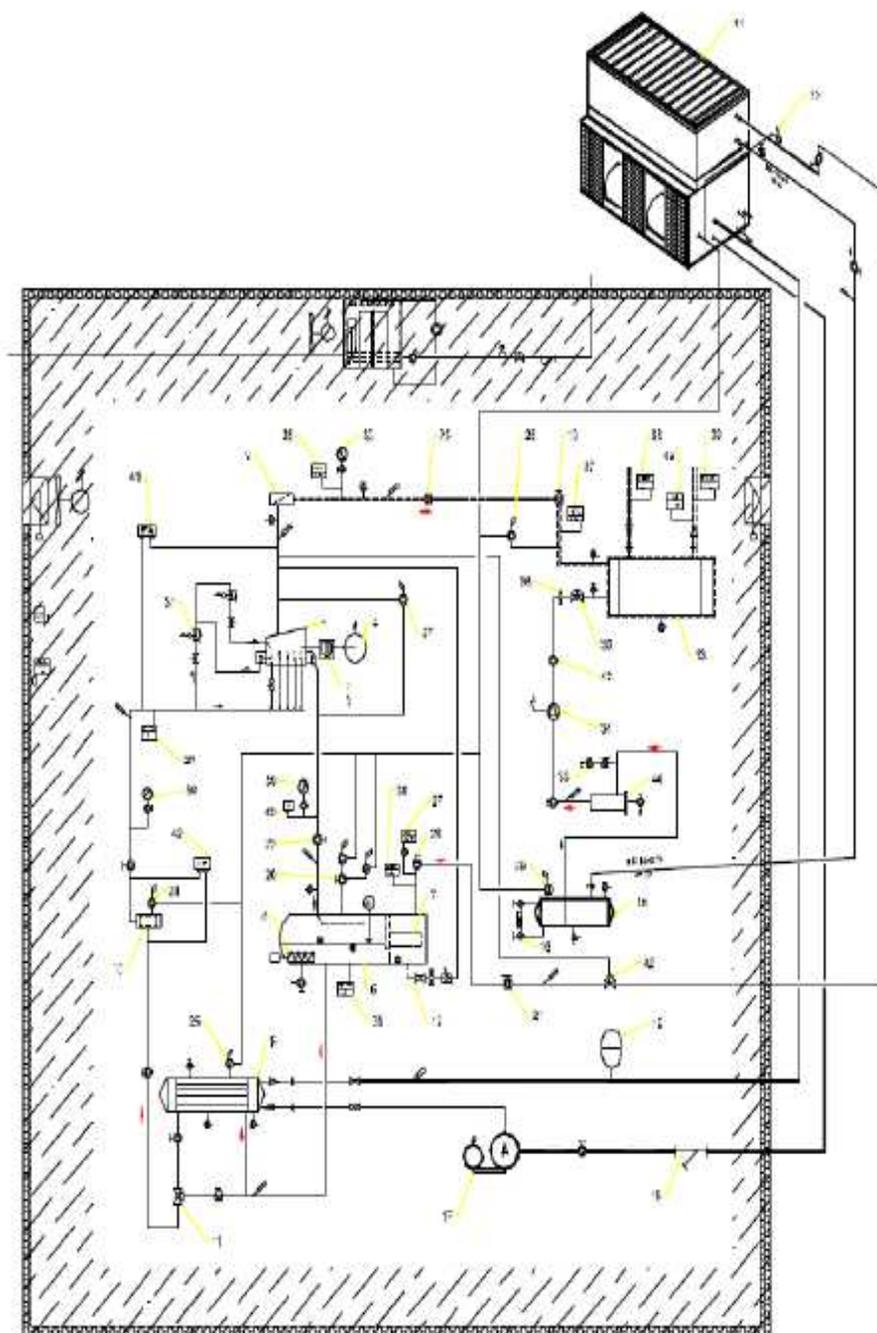
Se instalarán dos evaporadores en la cámara de maduración de queso curado y 1 en cada una de las demás cámaras.

ESQUEMA DEL EQUIPO ELEGIDO

**Diseño
EN 2 PIEZAS**







ELEMENTOS	MARCA
Compresor	1
Acoplamiento	2
Defensa de acoplamiento	3
Motor (IP 23)	4
Enfriador de aceite por agua	5
Separador de aceite	6
Filtro coalescente	7
Resistencias de calentamiento de aceite	8
Filtro de aspiración	9
Filtro de aceite	10
Válvula termostática de la temperatura de aceite	11
Conjunto retorno de aceite	12
Evaporador multitubular	13
Condensador evaporativo	14
Recipiente de líquido	15
Nivel de líquido en el recipiente de líquido	16
Bomba de agua para enfriador de aceite	17
Filtro de agua	18
Válvula de paso en aspiración	19
Válvula de paso y retención en descarga	20-21
Válvula de descarga del compresor	22
Válvula de retención en aspiración	23
Válvula de alivio filtro de aceite	24
Válvula de seguridad enfriador de aceite (lado aceite) (únicamente cuando lleva bomba de aceite)	25
Válvula de seguridad separador	26
Válvula de seguridad compresor	27
Válvula de seguridad en la aspiración	28
Válvula seguridad recipiente de líquido	29
Válvula de seguridad en cond. evaporativo	30
Conjunto de válvulas para la regulación de la capacidad	31
Válvula de regulación de presión de descarga	32
Válvula de carga refrigerante	33
Válvula solenoide	34
Válvula de expansión electrónica	35
Filtro válvula de expansión electrónica	36
Transductores de presión (2): alta, baja.	37
Transmisores de temperatura (6): aceite frío, aceite caliente, línea de descarga, línea de aspiración, línea de agua del enfriador(2)	38
Manómetros (3): baja en línea de aspiración, alta en línea de aceite, alta en línea de descarga.	39
Presostato de alta	40
Presostato diferencial de aceite	41
Presostato filtro sucio	42
Termostato antihielo	43
Filtro secador	44
Visor de líquido	45
Cuadro eléctrico: Mueble estanco con iluminación interna, resistencia y ventilador (si interperie), acometida de potencia, acometida de control, automatismo programable y protección y maniobra de todos los elementos de la unidad	
Pantalla táctil	

7.20 . ENVOLVENTE DE SEGURIDAD Y ATENUACION ACUSTICA

La envolvente de seguridad tiene como función principal impedir que una eventual fuga de fluido pueda escapar a la atmósfera, garantizando de esta manera el máximo de seguridad para las personas y el medio ambiente.

Como función adicional esta envolvente permite reducir sensiblemente el nivel sonoro de los equipos (entre 7 y 12 dBA) con lo cual se consigue unas unidades de muy bajo nivel sonoro para este tipo de equipos.

7.21 . ENVOLVENTE:

La envolvente es un habitáculo estanco dentro del cual se monta el grupo de enfriamiento, el cuadro de maniobra y fuerza, el absorbedor de fluido, el extractor, las compuertas, así como todo el cableado eléctrico del equipo.

Está construido con paneles de alta calidad de chapa galvanizada por ambas caras, de un espesor de 25 mm con 23 mm de espuma rígida inyectada, en su interior. Para el acceso al interior está provisto de varias puertas, del mismo material que la envolvente e igualmente estancas.

7.22 . COMPUERTAS:

La envolvente va provista de unas compuertas que mediante su apertura, permiten la renovación del aire interior evitando la subida de temperatura del recinto y, en caso de fuga de fluido, convierten la envolvente en un recinto estanco al cerrarse las mismas.

Tanto las compuertas como el marco, los ejes y palancas exteriores, están fabricadas en acero galvanizado.

Los casquillos son de plástico especial resistentes a temperaturas de hasta 100°C y ciegos en el lado opuesto al accionamiento.

Las lamas incorporan unas juntas de plástico especial (ABS + PUR) resistentes a los microbios con tratamiento antibacterianos y resistente a temperaturas de hasta 90°C.

Las compuertas cumplen con la norma DIN 1946 de estanqueidad al aire y llevan incorporados servomotores a 220 V para su accionamiento.

7.23 . SISTEMA DE NEUTRALIZACION

Este sistema utiliza un detector de fluido de 2 niveles y un termostato, para, junto con el autómatas programable, gobernar el funcionamiento del absorbedor.

Su gama de regulación es lineal y puede variar de 0 ppm hasta un valor máximo de 300 ppm.

El primer nivel del detector pone en marcha el absorbedor cuando detecta una concentración de 50 ppm en el interior de la envolvente, a la vez que aparece en la pantalla del grupo una indicación de fuga del fluido.

Si el segundo nivel del detector actúa, por haber una fuga de 200 ppm de fluido, además de poner en marcha el absorbedor, manda parar el compresor, cierra las compuertas de la envolvente y emite una señal acústica de alarma.

Si no existe ninguna fuga, pero la temperatura en el interior de la envolvente es superior a un valor prefijado, el termostato de ambiente colocado en su interior pone en marcha el extractor de la envolvente para evitar una excesiva elevación de la temperatura.

7.24 . ABSORBEDOR

Tiene como función absorber y neutralizar las posibles fugas de fluido que se produzcan en el interior de la envolvente evitando que estas salgan al exterior.

Esta formado por un mueble de acero inoxidable diseñado especialmente, que incluye:

depósito de agua, filtros especiales de alta absorción, ventilador, bomba de circulación de agua, filtro y válvula de llenado, manoreductor y nivel de agua.

7.25 . SISTEMA DE CONTROL

Estas unidades están controladas mediante un PLC adecuadamente programado, que garantiza el correcto funcionamiento de las mismas en todas las situaciones que puedan darse en una instalación frigorífica.

Para la visualización, tanto de los parámetros de funcionamiento como del estado de la unidad, incluye una pantalla táctil conectada al PLC.

El PLC es el encargado de recoger todas las señales, tanto de los transductores de presión, sondas de temperatura como de los actuadores mecánicos y

una vez realizados los algoritmos correspondientes envía las señales pertinentes que permiten actuar sobre los mecanismos de funcionamiento y seguridad.

7.26 . VISUALIZACION

Toda la información necesaria sobre el funcionamiento del equipo aparece reflejado, en un lenguaje sencillo, en la pantalla de visualización de caracteres.

7.27 . FUNCIONAMIENTO GENERAL

Previa a la puesta en marcha del equipo , el PLC realiza una secuencia de arranque para comprobar que todos los componente necesarios para el funcionamiento correcto del equipo están en posición correcta de "preparados para el arranque".

Para ello comprueba si el compresor se encuentra en la posición de mínima capacidad.Si no lo está manda arrancar la bomba de aceite para llevar al compresor a dicha posición.

A continuación se ponen en marcha las bombas de agua fría y de condensación. En algunos casos se puede igualmente poner en marcha la bomba y los ventiladores de la torre de refrigeración.

Una vez llevado a cabo lo anterior, y siempre que las seguridades estén enclavadas, se pone en marcha el compresor.

7.28 . CONTROL DEL EQUIPO

La regulación de capacidad del equipo se lleva a cabo por medio de un control PID de la temperatura de salida del agua fría o salmuera, de tal manera que cuando ésta más o menos cercana al punto de consigna envía unas señales que permiten la carga y descarga de la capacidad del compresor.

Este sistema de control permite garantizar una temperatura de salida del agua fría o salmuera de +- 0,1°C con respecto al punto de consigna.

Dado que estos equipos funcionan por expansión seca del fluido, es fundamental que el sistema de inyección de refrigerante al evaporador tenga un control muy preciso .Para ello el PLC de control incluye otro sistema PID debidamente parametrizado que en función de la temperatura y presión de evaporación y del

recalentamiento del refrigerante en la aspiración regula con precisión el funcionamiento de la válvula electrónica de inyección.

7.29 . TRATAMIENTO DE AVISOS Y ALARMAS

Mediante el programa del PLC y los captadores, tanto analógicos como digitales, es posible visualizar en la pantalla los avisos y alarmas, de entre los cuales indicamos a continuación los más significativos:

7.30 . PRESION DE DESCARGA ELEVADA:

Tiene tres niveles de actuación controlados por un transductor de presión. Con el primero se detiene el aumento de capacidad del compresor; si sigue aumentando la presión, el compresor descarga. En el tercer tercer nivel se genera una alarma y se para el compresor. En caso de que fallase el tercer nivel el equipo va provisto de un presostato de alta mecánico que realiza la misma función que el transductor.

7.31 . PRESION DE ASPIRACION BAJA

Ante cualquier bajada anómala de la presión de aspiración el control, previamente señala un aviso y a continuación una alarma por baja presión.

7.32 . ANTIHIELO

Para evitar congelaciones dentro del evaporador los equipos van provistos de un termostato de seguridad que actúa haciendo parar el compresor.

Igualmente, y para evitar la congelación por falta de flujo, incluye una señal de alarma y paro provocada por un interruptor de flujo o similar a colocar imperativamente en el circuito de agua fría o salmuera.

7.33 . FALTA DE PRESION DE ACEITE:

Con el fin de evitar que el compresor se quede faltar de lubricación en funcionamiento, se coloca un presostato diferencial mecánico que, ante la ausencia de presión de aceite suficiente durante un tiempo, provoca una alarma y para el compresor.

7.34 . TEMPERATURA DE DESCARGA ELEVADA

Con el fin de no superar los límites de temperatura de descarga admitidos por el fabricante del compresor el sistema de control provoca una alarma y su correspondiente parada del compresor cuando aquella supera el valor prefijado.

7.35 . TEMPERATURA DE ACEITE ELEVADA

Para evitar la inyección de aceite al compresor a temperaturas por encima de las permitidas existe un límite prefijado por encima del cual se produce una alarma y la consiguiente parada del compresor.

7.36 . FILTRO DE ACEITE SUCIO

Un presostato diferencial de aceite conectado al filtro micrónico de aceite emite un aviso de "filtro sucio" cuando la pérdida de carga a través del mismo supera un valor preestablecido.

MEMORIA

Anejo 11: Instalación de Saneamiento

INDICE ANEJO 11: SANEAMIENTO

1	CONDICIONANTES.....	2
2	RED DE AGUAS FECALES Y RESIDUALES.....	3
2.1	Datos.....	3
2.2	Biblioteca de tubos de saneamiento.....	4
3	TRAMOS HORIZONTALES.....	4
4	NUDOS.....	7
4.1	MEDICION.....	8
5	RED DE AGUAS PLUVIALES.....	9
5.1	Dimensionamiento de canalones.....	9
5.1.1	Cálculo del factor de corrección.....	10
5.1.2	Cálculo del diámetro de los canalones.....	10
5.2	Dimensionamiento de bajantes.....	11
5.3	Dimensionamiento de colectores.....	12
5.4	Dimensionamiento de arquetas.....	13

INDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.....	11
Tabla 2:	Diámetro de las bajantes para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.....	12
Tabla 3:	Diámetro de los colectores para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.....	13
Tabla 4:	Dimensiones de las arquetas.....	13

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1:	Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas.....	10
----------------	--	----

1 CONDICIONANTES

La función de la red de saneamiento es la evacuación de las aguas pluviales y aguas residuales generados por la industria, de manera que garantice la higiene de la industria y se eviten inundaciones.

Se describirán y calcularán las instalaciones necesarias para la evacuación de las aguas producidas en la industria. Los tipos de agua a evacuar son:

- Aguas pluviales: Son las procedentes de las precipitaciones de agua o nieve. Será necesario evacuar el agua recogida sobre la cubierta de la industria.
- Aguas residuales y de limpieza: Proceden de la limpieza de las zonas de procesado.
- Aguas fecales : Son las que proceden de los aparatos sanitarios instalados.

2 RED DE AGUAS FECALES Y RESIDUALES

La red de aguas fecales es la encargada de la conducción de las aguas provenientes de los aparatos sanitarios. En la planta de elaboración se han colocado aparatos sanitarios en aseos y vestuarios y en el laboratorio.

Para la recogida de las aguas producidas se utilizarán colectores de PVC, que desembocarán en arquetas sifónicas, que comunican mediante otros colectores en el pozo de aguas de la parcela. Una vez allí se trasladarán hasta la depuradora del polígono donde serán tratadas antes de verterse al alcantarillado público.

La pendiente empleada en los colectores para el dimensionamiento de la red es del 1 %.

La red de aguas residuales está formada por el agua proveniente de la limpieza de los equipos. Estas aguas se recogen mediante sumideros colocados en la solera de cada habitáculo. Una vez recogidas serán conducidas mediante colectores de PVC hasta arquetas sifónicas de donde será conducida hasta el pozo de aguas de la parcela para recibir el mismo proceso que las aguas fecales.

Aguas fecales y residuales se juntan en un tramo de la instalación hasta la llegada al pozo de aguas. Una vez así viajan juntas con las aguas pluviales hasta la depuradora del polígono.

2.1 DATOS

Distancia máxima entre inodoro y bajante : 1,00 m

Distancia máxima entre bote sifónico y bajante : 2,00 m

2.2 BIBLIOTECA DE TUBOS DE SANEAMIENTO

Serie: PVC liso Descripción: Serie B (UNE-EN 1329) Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
032	26,0
040	34,0
050	44,0
063	57,0
075	69,0
080	74,0
082	76,0
090	84,0
0100	94,0
0110	103,6
0125	118,6
0140	133,6
0160	153,6
0180	172,8
0200	192,2
0250	240,2
0315	302,6

3 TRAMOS HORIZONTALES

Referencia	Descripción	Grupo: Planta baja Resultados	Comprobación
DUCHA 3 -> N7	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 0.64 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
SANITARIO 2 -> N5	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 0.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
SANITARIO 4 -> N9	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 0.63 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
LAVABO -> N6	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 0.38 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
LAVABO 1 -> ARQUETA 12	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 2.06 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA 2 -> N3	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 0.59 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> ARQUETA 9	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 1.94 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
ARQUETA 9 -> ARQUETA 10	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 2.99 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
SANITARIO 1 -> N5	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 0.70 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

SANITARIO 1 -> N5	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 0.70 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> ARQUETA 10	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 1.89 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
ARQUETA 10 -> ARQUETA 11	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 1.92 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 16.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
URINARIO -> N6	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 0.37 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> ARQUETA 11	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 2.14 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
ARQUETA 11 -> ARQUETA 8	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 3.32 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 20.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
ARQUETA 8 -> N11	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 6.26 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 42.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Grupo: Planta baja	
		Resultados	Comprobación
ARQUETA 7 -> ARQUETA 8	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 5.85 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 22.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA2->N7	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 0.51 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> ARQUETA 13	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 1.76 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
ARQUETA 13 -> ARQUETA 14	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 3.01 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 8.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
SANITARIO 3 -> N9	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 0.62 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> ARQUETA 14	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 1.91 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
ARQUETA 14 -> ARQUETA 7	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 2.72 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
ARQUETA 12 -> ARQUETA 13	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 1.86 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
SUMIDERO -> N8	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 2.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

SUMIDERO 3 -> ARQUETA 2	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 6.59 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> SUMIDERO 3	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 3.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
SUMIDERO 5 -> SUMIDERO 4	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 8.36 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
SUMIDERO 4 -> N2	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 6.70 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 33.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
ARQUETA 3 -> SUMIDERO 5	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 7.62 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
ARQUETA 4 -> SUMIDERO 5	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 10.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
SUMIDERO 2 -> N10	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 2.65 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> SUMIDERO 1	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 5.85 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Grupo: Planta baja Resultados	Comprobación
SUMIDERO 1 -> ARQUETA 1	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 7.06 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
ARQUETA -> N4	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 10.54 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
SUMIDERO 7 -> N12	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 5.34 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
SUMIDERO 6 -> N12	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 2.71 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
SUMIDERO 9 -> N16	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 9.70 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
SUMIDERO 10 -> N16	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 16.79 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> ARQUETA 5	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 0.93 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
SUMIDERO 8 -> N14	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 9.77 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> ARQUETA	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 3.56 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

ARQUETA 1 -> N4	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 2.19 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
ARQUETA 2 -> SUMIDERO 4	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 11.57 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> ARQUETA 3	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 1.34 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
ARQUETA 5 -> SUMIDERO 8	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 1.70 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14-> ARQUETA 4	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 4.44 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15-> N2	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 43.86 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 42.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> Pozo de registro	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 4.45 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 75.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11-> N15	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 24.94 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 42.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Grupo: Planta baja Resultados	Comprobación
FREGADERO 1 -> NI	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 0.70 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
FREGADERO 2 -> NI	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 0.75 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
NI -> ARQUETA 6	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 1.33 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
ARQUETA 6 -> ARQUETA 7	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 6.68 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA 1 -> N3	Colector, PVC liso-0110 Longitud: 0.61 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

4 NUDOS

Referencia	Grupo: Planta baja Descripción	Resultados	Comprobación
DUCHA 2	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
DUCHA 3	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
DUCHA2	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
SANITARIO 1	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cistema: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
SANITARIO 2	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cistema: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
SANITARIO 4	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cistema: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
SANITARIO 3	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cistema: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
LAVABO	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-0110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
LAVABO 1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-0110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
URINARIO	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-0110 Longitud: 1.00 m Urinario suspendido: Us	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
ARQUETA 9	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
N5	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
ARQUETA 10	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
N6	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
ARQUETA 11	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
ARQUETA 8	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
ARQUETA 7	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
N7	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
ARQUETA 13	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
N9	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
ARQUETA 14	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
ARQUETA 12	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
SUMIDERO	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
SUMIDERO 3	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
SUMIDERO 4	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
ARQUETA 1	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
ARQUETA 2	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
ARQUETA 3	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
ARQUETA 5	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
ARQUETA 4	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
N2	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N11	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N15	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
Pozo de registro	Cota: 0.00 m Pozo de registro	Red de aguas fecales	
FREGADERO 1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-0110 Longitud: 1.00 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fl	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
FREGADERO 2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-0110 Longitud: 1.00 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fl	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
NI	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
ARQUETA 6	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
DUCHA 1	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	

4.1 MEDICION

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 2 Unidades de desagüe	2
Ducha (Du): 3 Unidades de desagüe	4
Inodoro con cisterna (Ic): 5 Unidades de desagüe	4
Urinario suspendido (Us): 2 Unidades de desagüe	1
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fl): 2 Unidades de desagüe	2
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	11

SUMIDERO 5	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Su	Sumidero sifónico:	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
N8	Cota: 0.00 m		Red de aguas fecales
SUMIDERO 2	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Su	Sumidero sifónico:	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
SUMIDERO 1	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Su	Sumidero sifónico:	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
N10	Cota: 0.00 m		Red de aguas fecales
N4	Cota: 0.00 m		Red de aguas fecales
SUMIDERO 6	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Su	Sumidero sifónico:	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
SUMIDERO 7	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Su	Sumidero sifónico:	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
N12	Cota: 0.00 m		Red de aguas fecales
SUMIDERO 9	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Su	Sumidero sifónico:	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
N14	Cota: 0.00 m		Red de aguas fecales
SUMIDERO 10	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Su	Sumidero sifónico:	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
N16	Cota: 0.00 m		Red de aguas fecales
SUMIDERO 8	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Su	Sumidero sifónico:	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
ARQUETA	Cota: 0.00 m	Arqueta sifónica	Red de aguas fecales

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Arquetas sifónicas (38 x 38)	15
Pozos de registro	1

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-0110	273,75

5 RED DE AGUAS PLUVIALES

La red de aguas pluviales es la encargada de la evacuación de las aguas procedentes de lluvias y nieves.

La conducción de estas aguas comienza en la cubierta donde se instalarán canalones de chapa de acero galvanizada de sección rectangular. que llevarán el agua hasta las bajantes. Los canalones tendrán una pendiente del 0,5 %.

Se colocarán un total de 9 bajantes, 8 se colocarán en los laterales de la nave principal con una separación entre ellas de 17,25 m y una bajante en una de las esquinas del anexo.

El agua recogida por las bajantes llega a las arquetas colocadas a pie de bajante que, unidas mediante colectores de pendiente 1 %, llevarán el agua hasta el pozo de aguas pluviales colocado en la parcela donde se conducirán junto con el agua residual y fecal se conducirán hasta la depuradora del polígono.

La cubierta de la planta será a dos aguas y con una pendiente del 10 %.

5.1 DIMENSIONAMIENTO DE CANALONES

Para obtener el diámetro de una red de evacuación de aguas pluviales, se debe tener en cuenta la superficie de cubierta que se va a evacuar en el tramo de estudio y la zona pluviométrica del edificio.

Siempre que se hable de superficie de cubierta se tendrá en cuenta que esta es la proyección horizontal de la superficie real de cubierta que vierte en nuestra tubería.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h se obtiene de la siguiente tabla, obtenida del CTE, aplicando antes un factor de corrección a la superficie servida.

5.1.1 Cálculo del factor de corrección

Para ello, primero habrá que localizar la zona a la que pertenece el municipio de Valverde del Majano en el mapa de isoyetas y zonas pluviométricas del CTE.

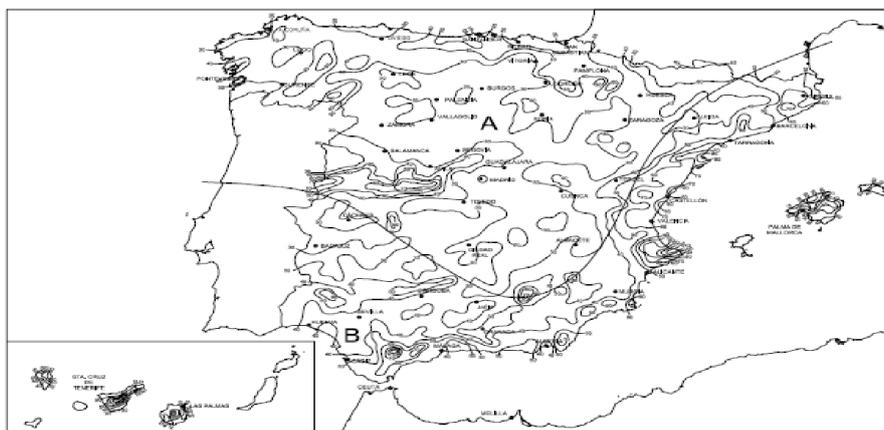


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Isoyeta	Tabla B.1 Intensidad Pluviométrica i (mm/h)											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Ilustración 1: Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Valverde del Majano se encuentra en la zona A, isoyeta 30, por lo que el factor de corrección es 0,9.

5.1.2 Cálculo del diámetro de los canalones

Para conocer el diámetro de cada canalón se deberá consultar, obtenida del CTE, entrando con la pendiente y área requeridas.

Tabla 1: Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

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

El diámetro de los canalones se determina en función de la superficie de cubierta en proyección horizontal que vierte a un mismo tramo de canalón.

Para el cálculo hay que considerar la zona pluviométrica en la que se encuentra la industria, determinada por sus coordenadas geográficas.

La superficie de cubierta en proyección horizontal a cada lado de la divisoria de aguas, es de $13,5 \text{ m} \times 57,5 \text{ m} = 776,25 \text{ m}^2$.

NAVE PRINCIPAL

Se dispondrán 4 bajantes a lo largo de la fachada longitudinal de la nave principal, por tanto la superficie de cubierta en proyección horizontal que evacuará en cada tramo de canalón será igual a $194,06 \text{ m}^2$ que una vez aplicado el factor de corrección se reduce a $174,65 \text{ m}^2$. La pendiente del canalón será del 0,5 %.

Este diámetro se aumentará en un 10% debido a que se instalarán canalones de chapa de acero galvanizada de sección rectangular.

Por tanto el diámetro de canalón será igual a 220 mm.

La ventilación de las bajantes se hará por su extremo superior o mediante un conducto de igual diámetro, con abertura en un lugar adecuado.

EN EL ANEXO DE LA NAVE.

En este anexo se dispondrán únicamente una bajante en una de las esquinas del anexo. Al tratarse de un anexo a un agua la superficie de cubierta en proyección horizontal que vierte en el canalón, será $6 \times 23 = 138 \text{ m}^2$.

La pendiente del canalón también será del 0,5%.

Por tanto, según las tablas, a esta superficie y pendiente de canalón, le corresponde un diámetro de 125 mm que se aumentará en un 10% al instalarse canalones de sección rectangular. El diámetro será igual a 150 mm.

5.2 DIMENSIONAMIENTO DE BAJANTES

Se deberá tener en cuenta el factor de corrección calculado anteriormente y el área de recogida de cada bajante. Para obtener los diámetros se empleará la siguiente tabla obtenida del CTE sabiendo que, según la norma, no se pueden reducir los diámetros utilizados para los canalones.

Tabla 2: Diámetro de las bajantes para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

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

EN LA NAVE PRINCIPAL.

Se colocarán 4 bajantes a lo largo de la fachada longitudinal de la nave.

El diámetro de la bajante se calcula teniendo en cuenta la superficie máxima de cubierta en proyección horizontal que vierte a esa bajante, y la zona pluviométrica en que se sitúa la superficie de cubierta en proyección, que vierte a una bajante, es idéntica a la indicada

Según las tablas, a esta superficie le corresponde un diámetro de bajante de 125 mm.

Por tanto las 4 bajantes en cada fachada longitudinal de la nave tendrán un diámetro de 125 mm.

EN EL ANEXO DE LA NAVE

En este anexo se dispondrá únicamente una bajante que recogerá las aguas de toda la cubierta de dicho anexo.

La superficie de cubierta en proyección horizontal es de 69 m².

Según tablas del CTE, a esta superficie le corresponde un diámetro de bajante de **70** mm.

5.3 DIMENSIONAMIENTO DE COLECTORES

Los colectores tendrán una pendiente del 1 % y su diámetro deberá ser superior o igual al de la bajante correspondiente, para el cálculo de sus dimensiones se utiliza la siguiente tabla:

Tabla 3: Diámetro de los colectores para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

Diámetro de los colectores de aguas pluviales para 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

5.4 DIMENSIONAMIENTO DE ARQUETAS

Serán de fábrica de ladrillo y sus dimensiones dependerán del diámetro de los colectores que llegan a cada arqueta:

Tabla 4: Dimensiones de las arquetas.

		Dimensiones de las arquetas								
		Diámetro del colector de salida [mm]								
		100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]		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

Todas las arquetas serán de 60 x 60 cm.

CRITERIOS DE DISEÑO

Se va a realizar el diseño conforme al CTE, concretamente con el documento HS salubridad de las instalaciones CTE-HS.

Se instalarán 1 red de saneamiento conjunta, tanto para la evacuación de las aguas pluviales como para la recogida de aguas fecales.

Las aguas pluviales serán conducidas mediante canalones hacia las bajantes, que desembocarán en las arquetas, que comunicadas mediante colectores, desembocarán en la red general de saneamiento del polígono.

Las aguas procedentes de los aparatos sanitarios, así como la procedente de la limpieza de los diferentes locales y maquinaria, serán eliminadas a través de una red horizontal de saneamiento, a base de arquetas y colectores.

Se dispondrán de arquetas en aquellos puntos donde pueda existir riesgo de atasco.

Todas las tuberías de saneamiento serán de PVC, y las arquetas serán de obra.

La conducción entre registros y arquetas serán tramos rectos y de pendiente uniforme.

MEMORIA

Anejo 12: Instalación de Fontanería

INDICE ANEJO 12: INSTALACION DE FONTANERIA

1 INTRODUCCION.....	3
2 DATOS PREVIOS.....	3
3. METODO DE CALCULO.....	4
4 NECESIDADES DE AGUA FRIA.....	6
5. NECESIDADES DE AGUA CALIENTE.....	8
6. CALCULO DE TRAMOS.....	9
6.1. DATOS.....	9
6.2. BIBLIOTECA DE TUBOS DE ABASTECIMIENTO.....	9
6.3. BIBLIOTECA DE ELEMENTOS.....	11
6.4. TUBERIAS.....	11
6.5. NUDOS.....	16
6.6.ELEMENTOS.....	19
6.7.MEDICION.....	19
6.7.1. GRUPOS.....	19
6.7.2. TOTALES.....	20

1 INTRODUCCION

El presente anejo tiene como objetivo describir las condiciones técnicas que deberán satisfacer la instalación de suministro de agua en la planta de elaboración, con el fin de lograr un correcto funcionamiento y regularidad de la instalación.

Según la norma básica para instalaciones interiores de agua se debe de seguir una serie de indicaciones importantes:

- Las tuberías de agua fría irán por debajo de las de agua caliente, sanitarias o de calefacción, separada de las mismas 40 mm como mínimo.
- Las tuberías no estarán en contacto con ninguna conducción de energía eléctrica o de telecomunicación con el fin de evitar los efectos de corrosión que una deriva pueda ocasionar, debiendo prever una distancia mínima de 20 cm con respecto a ellas desde el exterior de las tuberías o del aislamiento
- En las redes mixtas (acero-cobre) de circulación abierta, el acero se situará siempre antes que el cobre con relación al sentido de circulación del agua. En la unión de las tuberías de acero y cobre se dispondrá de un manguito de latón.
- En instalaciones centralizadas, la acometida de la red de agua caliente a la red interior de agua fría se hace después de cada grupo de presión o válvula reductora, cuando esto sea necesario según cálculo.

La parcela en la que se sitúa la planta cuenta con suministro de agua, al estar incluida en la red de distribución para el abastecimiento de agua para las necesidades de servicio y de usos industriales.

2 DATOS PREVIOS

El suministro de agua a la industria se realizará a partir de la red general de abastecimiento del municipio de Valverde Del Majano mediante una acometida enterrada, con lo que se asegura que el agua es potable y que posee las características adecuadas para su uso en la industria alimentaria.

La acometida se encontrará bajo tierra a una profundidad de 1,5 m. Se sitúa al sur de la parcela. La profundidad de la tubería se modificará al llegar ésta hasta la planta de producción, donde se elevará hasta los 0,5 m de profundidad para ascender al nivel requerido en cada punto de consumo.

La presión de acometida es de 35 m.c.a y el caudal de 8,80 l/s y acumulado con simultaneidad.

Los materiales empleados serán, por un lado PVC para la instalación de agua fría y por otro cobre, para la instalación de agua caliente. Las rugosidades de estos materiales son 0,03 mm y 0,042 mm respectivamente. Para la instalación contra incendios se empleará acero galvanizado.

La temperatura de agua fría será de 15 °C mientras que la del agua caliente será de 45 °C.

Se admitirá una pérdida de temperatura en la red de agua caliente de 5 °C.

A estas temperaturas la viscosidad mínima del agua es 0,5 m/s y 2 m/s como máximo.

El coeficiente de pérdida de carga será del 20 % y la presión en puntos de consumo será de 10 m.c.a como mínimo y 50 m.c.a de máximo.

En la siguiente tabla se muestran los puntos de consumo, así como la altura geométrica, presión mínima y caudal de cada uno.

Tabla 1: Datos de los Puntos de Consumo

Aparato	Caudal (l/s)	Presión mínima (m.c.a)	Altura geométrica (m)
Lavabo	0,1	2	1,2
Ducha	0,2	2	2
Sanitario con deposito	0,1	2	0,6
Urinario con cisterna	0,1	2	0,5
Fregadero	0,2	2	1,1
Toma de limpieza	0,2	2	0,3
CIP	1	2	0,3
Lavadora de moldes	0,9	2	0,3
Saladero	1,7	2	0,3
Limpiadora de quesos	0,9	2	0,3
Toma de caldera	0,8	2	1,75

3 . METODO DE CALCULO

A continuación se muestran las fórmulas utilizadas para realizar el cálculo de la instalación.

- Coeficiente de simultaneidad:

$$K_s = \frac{1}{(n-1)^{1/2}}$$

- Los límites de velocidad del fluido son 0,5 m/s de mínimo y 2 m/s de máximo.
- Para las pérdidas de carga continuas se utiliza la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$h_p = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

Siendo:

h_p = Pérdida de carga (m.c.a)

L = Longitud resistente de la conducción (m)

Q = Caudal que circula por la conducción (m^3/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s^2)

D = Diámetro interior de la conducción (m)

- El número de Reynolds se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$Re = V \cdot D / \nu$$

Siendo:

V = La velocidad del fluido en la conducción (m/s)

D = El diámetro interior de la conducción (m)

ν = La viscosidad cinemática del fluido (m^2/s)

- El factor de fricción se obtiene a partir de la fórmula de Colebrook- White

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{\epsilon}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{f}} \right)$$

Siendo:

f = Factor de fricción

ϵ = Rugosidad absoluta del materia (m)

D = Diámetro interior de la conducción (m)

Re = Número de Reynolds

- Las unidades empleadas son las siguientes:

Caudal = l/s
Diámetro = mm
Velocidad = m/s
Presión = m.c.a
Temperatura = °C
Longitud = m

Al dimensionar la instalación se tratará de optimizar y seleccionar el diámetro mínimo que cumpla todas las restricciones (velocidad, presión), y en caso de que se haya elegido la opción de velocidad óptima, serán seleccionados aquellos diámetros que garanticen que la velocidad del fluido en ellos se aproxime más a la óptima.

4 NECESIDADES DE AGUA FRIA

Las necesidades de agua fría variarán de una zona a otra de la planta en función de las operaciones que se vaya a dar en cada zona. A continuación se detallan las operaciones llevadas a cabo en cada sector así como el agua fría empleada para ello.

- Aseos y vestuarios

4 sanitarios con depósito = $4 * 0,10 \text{ l/s} = 0,40 \text{ l/s}$
1 Urinario con cisterna = $1 * 0,10 \text{ l/s} = 0,10 \text{ l/s}$
2 lavabos = $2 * 0,10 \text{ l/s} = 0,20 \text{ l/s}$
4 duchas = $4 * 0,2 \text{ l/s} = 0,80 \text{ l/s}$
TOTAL = 1,50 l/s

- Laboratorio

2 fregaderos = $2 * 0,30 \text{ l/s} = 0,60 \text{ l/s}$
TOTAL = 0,60 l/s

- Zona de recepción

1 equipo de CIP = $1 * 1 \text{ l/s} = 1 \text{ l/s}$
1 toma de limpieza = $1 * 0,20 \text{ l/s} = 0,20 \text{ l/s}$
TOTAL = 1,20 l/s

- Zona de elaboración

1 lavadora moldes = $1 * 0,90 \text{ l/s} = 0,90 \text{ l/s}$
1 saladero = $1 * 1,70 \text{ l/s} = 1,70 \text{ l/s}$
3 tomas de limpieza = $3 * 0,20 \text{ l/s} = 0,60 \text{ l/s}$
TOTAL = 3,2 l/s

- Zona de envasado

1 lavadora de quesos = $1 * 0,90 \text{ l/s} = 0,90 \text{ l/s}$
1 toma de limpieza = $1 * 0,20 \text{ l/s} = 0,20 \text{ l/s}$
TOTAL = 1,10 l/s

- Almacén de materias primas

1 toma de limpieza = $1 * 0,20 \text{ l/s} = 0,20 \text{ l/s}$
TOTAL = 0,20 l/s

- Zona de expedición

1 toma de limpieza = $1 * 0,20 \text{ l/s} = 0,20 \text{ l/s}$
TOTAL = 0,20 l/s

- Cámaras de oreo y maduración

3 tomas de limpieza = $3 * 0,20 \text{ l/s} = 0,60 \text{ l/s}$
TOTAL = 0,60 l/s

- Sala de calderas

1 toma para caldera = $1 * 0,80 \text{ l/s} = 0,80 \text{ l/s}$
TOTAL = 0,80 l/s

- Almacén

1 toma de almacén = $1 * 0,20 = 0,20 \text{ l/s}$
TOTAL = 0,20 l/s

- Protección contra incendios

6 BIES = $6 * 3,3 \text{ l/s} = 19,8 \text{ l/s}$
TOTAL = 19,8 l/s

Las necesidades totales de agua fría en la industria ascienden a 29,4 l/s

Tabla 2: Necesidades agua fría

<i>Area</i>	<i>Necesidades de agua fría (l/s)</i>
Aseos y vestuarios	1,5
Laboratorio	0,6
Zona de recepción	1,2
Zona de elaboración	3,2
Zona de envasado	1,1
Almacén de materias primas	0,2
Zona de expedición	0,2
Cámaras oreo y maduración	0,6
Sala de calderas	0,8
Almacén de limpieza	0,2
BIES	19,8
TOTAL	29,4

5 . NECESIDADES DE AGUA CALIENTE

Al igual que ocurre con el agua fría, las necesidades de agua caliente dependen de las operaciones que se vayan a cabo en cada zona. Para calentar el agua se emplearán calentadores eléctricos.

Las necesidades de agua caliente según las diferentes zonas de la industria son las siguientes:

- aseos y vestuarios

$$4 \text{ lavabos} = 4 * 0,10 \text{ l/s} = 0,40 \text{ l/s}$$

$$4 \text{ duchas} = 4 * 0,20 \text{ l/s} = 0,80 \text{ l/s}$$

$$\text{TOTAL} = 1,20 \text{ l/s}$$

- Laboratorio

$$2 \text{ fregaderos} = 2 * 0,30 \text{ l/s} = 0,60 \text{ l/s}$$

$$\text{TOTAL} = 0,60 \text{ l/s}$$

Las necesidades totales de agua caliente de la industria ascienden a un valor de 1,80 l/s.

Tabla 3: Necesidades de agua caliente

<i>Area</i>	<i>Necesidades de agua fría (l/s)</i>
Aseos y vestuarios	1,2
Laboratorio	0,6
TOTAL	1,8

6 . CALCULO DE TRAMOS

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos.

6.1 . DATOS

Presión de suministro en acometida = 35,0 m.c.a.
Velocidad mínima = 0,5 m/s
Velocidad máxima = 2,0 m/s
Velocidad óptima = 1,0 m/s
Coeficiente de pérdida de carga = 1.2
Presión mínima en puntos de consumo = 10,0 m.c.a.
Presión máxima en puntos de consumo = 50,0 m.c.a.
Viscosidad de agua fría = $1,01 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Viscosidad de agua caliente = $0,478 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Factor de fricción = Colebrook-White
Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente = 5 °C

6.2 . BIBLIOTECA DE TUBOS DE ABASTECIMIENTO

Serie: COBRE Descripción: Tubo de cobre Rugosidad absoluta: 0.0420 mm	
Referencias	Diámetro interno
012	10,4
015	13,0
018	16,0
022	20,0
028	25,6
035	32,0
042	39,0
054	50,0
064	60,0
076	72,0
089	85,0
0108	103,0

Serie: GALVANL Descripción: Tubo de acero galvanizado Rugosidad absoluta: 0.0300 mm Diámetro interno	
Referencias	Diámetro interno
3/8"	12,5
1/2"	16,0
3/4"	21,6
1"	27,2
1 1/4"	35,9
1 1/2"	41,8
2"	53,0
2 1/2"	68,8
3"	80,8
3 1/2"	93,5
4"	105,3
5"	130,0
6"	155,4

Serie: PVC 6 Descripción: Tubo de policloruro de vinilo - 6Kg/cm ² Rugosidad absoluta: 0.0300 mm	
Referencias	Diámetro interno
015	11,8
020	16,8
025	21,8
032	28,8
040	36,2
050	45,2
063	57,0
075	67,8

6.3 . BIBLIOTECA DE ELEMENTOS

Referencias	Tipo de pérdida	Descripción
Calentador	Pérdida de presión	2.50 m.c.a.

6.4 . TUBERIAS

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
TOMA AGUA -> N13	PVC 6-032 Longitud: 1.15 m	Caudal: 0.63 l/s Caudal bruto: 2.50 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N3 -> TOMA AGUA 2	PVC 6-050 Longitud: 2.48 m	Caudal: 1.90 l/s Caudal bruto: 2.30 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> TOMA AGUA 1	PVC 6-020 Longitud: 0.64 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> TOMA AGUA	PVC 6-032 Longitud: 2.04 m	Caudal: 0.65 l/s Caudal bruto: 2.70 l/s Velocidad: 1.01 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> TOMA AGUA 3	PVC 6-040 Longitud: 0.86 m	Caudal: 1.10 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
TOMA AGUA 3 -> LAVADORA MOLDES	PVC 6-040 Longitud: 4.23 m	Caudal: 0.90 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
TOMA AGUA 2-> N10	PVC 6-050 Longitud: 7.22 m	Caudal: 1.90 l/s Caudal bruto: 2.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> TOMA AGUA 5	PVC 6-020 Longitud: 5.36 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> SALADERO	PVC 6-050 Longitud: 1.53 m	Caudal: 1.70 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
TOMA AGUA 6 -> TOMA AGUA 7	PVC 6-040 Longitud: 7.62 m	Caudal: 1.17 l/s Caudal bruto: 3.50 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.40 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

TOMA AGUA 7-> N6	PVC 6-040 Longitud: 8.72 m	Caudal: 1.17 l/s Caudal bruto: 3.30 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
LIMPIADORA QUESO -> TOMA AGUAS	PVC 6-032 Longitud: 8.04 m	Caudal: 0.65 l/s Caudal bruto: 1.60 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.45 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
TOMA AGUA 9-> N18	PVC 6-032 Longitud: 0.60 m	Caudal: 0.60 l/s Caudal bruto: 1.20 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
FREG. LAB -> FREGLAB 2	PVC 6-032 Longitud: 1.54 m	Caudal: 0.60 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
FREGLAB 2 -> N24	PVC 6-032 Longitud: 1.39 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
FREGLAB 2 -> N24	Agua caliente, PVC 6-032 Longitud: 0.19 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
FREGLAB 3 -> FREG. LAB 1	Agua caliente, COBRE-022 Longitud: 1.71 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
LAVABO 3 -> DUCHA 7	PVC 6-025 Longitud: 1.69 m	Caudal: 0.45 l/s Caudal bruto: 1.10 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
SANITARIO 3 -> SANITARIO 2	PVC 6-025 Longitud: 1.19 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
SANITARIO 2 -> N14	PVC 6-025 Longitud: 3.30 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
SANITARIO 1 -> INODORO	PVC 6-020 Longitud: 0.93 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
SANITARIO -> SANITARIO 1	PVC 6-020 Longitud: 1.29 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA 3 -> SANITARIO	PVC 6-020 Longitud: 1.71 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.04 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA 1 -> DUCHA 3	PVC 6-025 Longitud: 1.00 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA 5 -> SANITARIO 3	PVC 6-025 Longitud: 1.40 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

DUCHA 7-> DUCHA 5	PVC 6-025 Longitud: 1.29 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
INODORO -> LAVABO 1	PVC 6-015 Longitud: 0.97 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA 6-> DUCHA 8	Agua caliente, COBRE-022 Longitud: 1.22 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHAS -> LAVABO 2	Agua caliente, COBRE-012 Longitud: 1.12 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA 2-> LAVABO	Agua caliente, COBRE-012 Longitud: 4.79 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 1.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA-> DUCHA 2	Agua caliente, COBRE-022 Longitud: 1.05 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N7	PVC 6-075 Longitud: 0.85 m	Caudal: 7.00 l/s Caudal bruto: 30.80 l/s Velocidad: 1.94 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N2 -> N7	PVC 6-075 Longitud: 1.20 m	Caudal: 7.00 l/s Caudal bruto: 30.80 l/s Velocidad: 1.94 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> BIE	GALVANIZADO-3 1/2" Longitud: 7.49 m	Caudal: 7.00 l/s Caudal bruto: 9.90 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7-> N12	GALVANIZADO-3 1/2" Longitud: 2.08 m	Caudal: 7.00 l/s Caudal bruto: 9.90 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
BIE -> BIE 5	GALVANIZADO-3 1/2" Longitud: 26.65 m	Caudal: 6.60 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 0.32 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
BIE 5 -> BIE 2	GALVANIZADO-2 1/2" Longitud: 22.08 m	Caudal: 3.30 l/s Velocidad: 0.89 m/s Pérdida presión: 0.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> BIE 1	GALVANIZADO-2 1/2" Longitud: 8.10 m	Caudal: 3.30 l/s Velocidad: 0.89 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> BIE 3	GALVANIZADO-3 1/2" Longitud: 49.47 m	Caudal: 6.60 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 0.60 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
BIE 3 -> BIE 4	GALVANIZADO-2 1/2" Longitud: 29.82 m	Caudal: 3.30 l/s Velocidad: 0.89 m/s Pérdida presión: 0.45 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> NI	PVC 6-050 Longitud: 2.77 m	Caudal: 1.90 l/s Caudal bruto: 11.00 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

NI -> CIP	PVC 6-040 Longitud: 3.20 m	Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
NI -> N4	PVC 6-040 Longitud: 29.85 m	Caudal: 1.17 l/s Caudal bruto: 3.70 l/s Velocidad: 1.14 m/s Pérdida presión: 1.58 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
NI -> N8	PVC 6-050 Longitud: 9.37 m	Caudal: 1.90 l/s Caudal bruto: 6.30 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> TOMA AGUA 6	PVC 6-040 Longitud: 5.03 m	Caudal: 1.17 l/s Caudal bruto: 3.70 l/s Velocidad: 1.14 m/s Pérdida presión: 0.27 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> LIMPIADORA QUESO	PVC 6-040 Longitud: 6.90 m	Caudal: 0.94 l/s Caudal bruto: 2.50 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> CALDERA	COBRE-035 Longitud: 16.19 m	Caudal: 0.80 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.81 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
TOMA AGUA 8 -> TOMA AGUA 9	PVC 6-032 Longitud: 10.68 m	Caudal: 0.63 l/s Caudal bruto: 1.40 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 0.55 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N8 -> N5	PVC 6-040 Longitud: 5.83 m	Caudal: 1.10 l/s Caudal bruto: 3.80 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N3	PVC 6-050 Longitud: 8.77 m	Caudal: 1.90 l/s Caudal bruto: 2.50 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10-> N9	PVC 6-050 Longitud: 4.64 m	Caudal: 1.90 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> TOMA AGUA 4	PVC 6-020 Longitud: 0.52 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N17	PVC 6-025 Longitud: 4.15 m	Caudal: 0.46 l/s Caudal bruto: 1.30 l/s Velocidad: 1.23 m/s Pérdida presión: 0.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> LAVABO 3	PVC 6-025 Longitud: 1.93 m	Caudal: 0.45 l/s Caudal bruto: 1.20 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N15	PVC 6-025 Longitud: 0.67 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N15	Agua caliente, PVC 6-025 Longitud: 0.73 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

N15-> DUCHA 6	Agua caliente, COBRE-022 Longitud: 5.75 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.60 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N19	PVC 6-025 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.46 l/s Caudal bruto: 1.30 l/s Velocidad: 1.23 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N21	PVC 6-025 Longitud: 0.66 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N21	Agua caliente, PVC 6-025 Longitud: 0.68 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> DUCHA 1	PVC 6-025 Longitud: 3.36 m	Caudal: 0.36 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 0.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> DUCHA	Agua caliente, COBRE-022 Longitud: 2.72 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> TOMA AGUA 11	PVC 6-020 Longitud: 0.66 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N18 -> FREG. LAB	PVC 6-032 Longitud: 12.91 m	Caudal: 0.60 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.62 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> FREG LAB 3	Agua caliente, COBRE-028 Longitud: 1.44 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

6.5 . NUDOS

Referenda	Grupo Descripción	Plantilla baja Resultados	Comprobación
TOMA AGUA	Nivel: Suelo - 0.7 m + H 1 m Cota: 0.30 m PVC 6-020 Longitud: 0.80 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 32.45 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a. Presión: 31.57 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3	Cota: -0.50 m	Presión: 32.46 m.c.a.	
TOMA AGUA 1	Nivel: Suelo - 0.7 m + H 1 m Cota: 0.30 m COBRE-018 Longitud: 0.80 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 32.40 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a. Presión: 31.50 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5	Cota: -0.50 m	Presión: 32.56 m.c.a.	
LAVADORA MOLDES	Nivel: Suelo - 0.5 m + H 1 m Cota: 0.50 m COBRE-035 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 32.38 m.c.a. Caudal: 0.90 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 31.32 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
TOMA AGUA 3	Nivel: Suelo - 0.7 m + H 1 m Cota: 0.30 m PVC 6-020 Longitud: 0.80 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 32.52 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a. Presión: 31.65 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
TOMA AGUA 2	Nivel: Suelo - 0.7 m + H 1 m Cota: 0.30 m PVC 6-020 Longitud: 0.80 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 32.35 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a. Presión: 31.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9	Cota: -0.50 m	Presión: 31.84 m.c.a.	

SALADERO	Nivel: Suelo - 0.7 m + H 1 m Cota: 0.30 m COBRE-054 Longitud: 0.30 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 31.28 m.c.a. Caudal: 1.70 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a. Presión: 30.98 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
TOMA AGUA 6	Nivel: Suelo - 0.7 m + H 1 m Cota: 0.30 m PVC 6-020 Longitud: 0.80 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 31.39 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a. Presión: 30.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referenda	Grupo Descripción	Plantilla baja Resultados	Comprobación
TOMA AGUA 7	Nivel: Suelo - 0.7 m + H 1 m Cota: 0.30 m PVC 6-020 Longitud: 0.80 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 30.99 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a. Presión: 30.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
LIMPIADORA QUESO	Nivel: Suelo - 0.7 m + H 1 m Cota: 0.30 m COBRE-035 Longitud: 0.80 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 30.29 m.c.a. Caudal: 0.90 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 29.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
TOMA AGUA 9	Nivel: Suelo - 0.7 m + H 1 m Cota: 0.30 m PVC 6-020 Longitud: 0.80 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 29.28 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a. Presión: 28.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
FREG.LAB	Nivel: Suelo + 0.1m + Hlm Cota: 1.10 m PVC 6-020 Longitud: 1.60 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 28.63 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
FREG.LAB 2	Nivel: Suelo + 0.1m + Hlm Cota: 1.10 m PVC 6-020 Longitud: 1.60 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 28.56 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.81 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

FREGLAB 3	Nivel: Suelo + 0.1m + Hlm Cota: 1.10 m Agua caliente, COBRE-022 Longitud: 1.60 m Consumo genérico (agua caliente): Gc	Presión: 25.86 m.c.a. Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 24.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
LAVABO 3	Nivel: Suelo + 0.2 m + H 1 m Cota: 1.20 m PVC 6-015 Longitud: 1.70 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 32.17 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.25 m.c.a. Presión: 30.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
SANITARIO 3	Nivel: Suelo - 0.4 m + H 1 m Cota: 0.60 m PVC 6-015 Longitud: 1.10 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 31.76 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a. Presión: 30.50 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
SANITARIO 2	Nivel: Suelo - 0.4 m + H 1 m Cota: 0.60 m PVC 6-015 Longitud: 1.10 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 31.68 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a. Presión: 30.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
SANITARIO 1	Nivel: Suelo - 0.4 m + H 1 m Cota: 0.60 m PVC 6-015 Longitud: 1.10 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 31.21 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a. Presión: 29.95 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
SANITARIO	Nivel: Suelo - 0.4 m + H 1 m Cota: 0.60 m PVC 6-015 Longitud: 1.10 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 31.35 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a. Presión: 30.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referenda	Grupo Descripción	Planta baja Resultados	Comprobación
DUCHA 3	Nivel: Suelo + 1 m + H 1 m Cota: 2.00 m PVC 6-020 Longitud: 2.50 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 31.55 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 28.82 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA 1	Nivel: Suelo + 1 m + H 1 m Cota: 2.00 m PVC 6-020 Longitud: 2.50 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 31.60 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 28.87 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA 5	Nivel: Suelo + 1 m + H 1 m Cota: 2.00 m PVC 6-020 Longitud: 2.50 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 31.86 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 29.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA 7	Nivel: Suelo + 1 m + H 1 m Cota: 2.00 m PVC 6-020 Longitud: 2.50 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 31.98 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 29.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
INODORO	Nivel: Suelo - 0.5 m + H 1 m Cota: 0.50 m COBRE-012 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 31.13 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 29.84 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA 6	Nivel: Suelo + 1 m + H 1 m Cota: 2.00 m Agua caliente, COBRE-018 Longitud: 2.50 m Consumo genérico (agua caliente): Gc	Presión: 28.25 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.27 m.c.a. Presión: 25.47 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

DUCHA 8	Nivel: Suelo + 1 m + H 1 m Cota: 2.00 m Agua caliente, COBRE-018 Longitud: 2.50 m Consumo genérico (agua caliente): Gc	Presión: 28.15 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.27 m.c.a. Presión: 25.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA 2	Nivel: Suelo + 1 m + H 1 m Cota: 2.00 m Agua caliente, COBRE-018 Longitud: 2.50 m Consumo genérico (agua caliente): Gc	Presión: 28.90 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.27 m.c.a. Presión: 26.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
DUCHA	Nivel: Suelo + 1 m + H 1 m Cota: 2.00 m Agua caliente, COBRE-018 Longitud: 2.50 m Consumo genérico (agua caliente): Gc	Presión: 28.98 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.27 m.c.a. Presión: 26.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7	Cota: -1.50 m	Presión: 34.37 m.c.a.	
BIE 2	Nivel: Suelo - 0.4 m + H 1 m Cota: 0.60 m COBRE-064 Longitud: 0.60 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 32.11 m.c.a. Caudal: 3.30 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 31.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
BIE	Nivel: Suelo - 0.4 m + H 1 m Cota: 0.60 m GALVANIZADO-2 1/2" Longitud: 0.60 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 32.76 m.c.a. Caudal: 3.30 l/s Velocidad: 0.89 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a. Presión: 32.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referenda	Grupo Descripción	Plantas bajas Resultados	Comprobación
BIE 5	Nivel: Suelo - 0.4 m + H 1 m Cota: 0.60 m GALVANIZADO-2 1/2" Longitud: 0.60 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 32.44 m.c.a. Caudal: 3.30 l/s Velocidad: 0.89 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a. Presión: 31.83 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
BIE 1	Nivel: Suelo - 0.4 m + H 1 m Cota: 0.60 m COBRE-064 Longitud: 0.60 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 32.71 m.c.a. Caudal: 3.30 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 32.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12	Cota: 0.00 m	Presión: 32.84 m.c.a.	
BIE 4	Nivel: Suelo - 0.4 m + H 1 m Cota: 0.60 m COBRE-064 Longitud: 0.60 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 31.79 m.c.a. Caudal: 3.30 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 31.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
BIE 3	Nivel: Suelo - 0.4 m + H 1 m Cota: 0.60 m GALVANIZADO-2 1/2" Longitud: 0.60 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 32.24 m.c.a. Caudal: 3.30 l/s Velocidad: 0.89 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a. Presión: 31.63 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
NI	Cota: -0.50 m	Presión: 33.24 m.c.a.	
N2	Cota: -1.50 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 35.00 m.c.a.	
CIP	Nivel: Suelo - 0.7 m + H 1 m Cota: 0.30 m COBRE-042 Longitud: 0.80 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 33.12 m.c.a. Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 32.30 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4	Cota: -0.50 m	Presión: 31.66 m.c.a.	
N6	Cota: -0.50 m	Presión: 30.53 m.c.a.	

TOMA AGUA 8	Nivel: Suelo - 0.7 m + H 1 m Cota: 0.30 m COBRE-018 Longitud: 0.80 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 29.83 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a. Presión: 28.94 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8	Cota: -0.50 m	Presión: 32.84 m.c.a.	
TOMA AGUA 5	Nivel: Suelo - 0.7 m + H 1 m Cota: 0.30 m COBRE-018 Longitud: 0.80 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 31.35 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a. Presión: 30.45 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10	Cota: -0.50 m	Presión: 32.04 m.c.a.	
TOMA AGUA 4	Nivel: Suelo - 0.7 m + H 1 m Cota: 0.30 m COBRE-018 Longitud: 0.80 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 31.99 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a. Presión: 31.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
TOMA AGUA 11	Nivel: Suelo - 0.7 m + H 1 m Cota: 0.30 m COBRE-018 Longitud: 0.80 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 29.19 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a. Presión: 28.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13	Cota: -0.50 m	Presión: 32.39 m.c.a.	
N14	Cota: -0.50 m	Presión: 31.44 m.c.a.	
N15	Cota: -0.50 m	Presión: 28.85 m.c.a.	

Referenda	Grupo Descripción	Plantas bajas Resultados	Comprobación
LAVABO 2	Nivel: Suelo + 0.2 m + H 1 m Cota: 1.20 m COBRE-012 Longitud: 1.70 m Consumo genérico (agua caliente): Ge	Presión: 27.86 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a. Presión: 25.67 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17	Cota: -0.50 m	Presión: 31.91 m.c.a.	
N19	Cota: -0.50 m	Presión: 31.85 m.c.a.	
LAVABO 1	Nivel: Suelo + 0.2 m + H 1 m Cota: 1.20 m COBRE-012 Longitud: 1.70 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 30.99 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a. Presión: 28.80 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21	Cota: -0.50 m	Presión: 29.26 m.c.a.	
LAVABO	Nivel: Suelo + 0.2 m + H 1 m Cota: 1.20 m COBRE-012 Longitud: 1.70 m Consumo genérico (agua caliente): Ge	Presión: 27.64 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a. Presión: 25.45 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18	Cota: -0.50 m	Presión: 29.25 m.c.a.	
N24	Cota: -0.50 m	Presión: 25.98 m.c.a.	
FREGLAB 1	Nivel: Suelo + 0.1 m + H 1 m Cota: 1.10 m COBRE-022 Longitud: 1.60 m Consumo genérico (agua caliente): Ge	Presión: 25.73 m.c.a. Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a. Presión: 24.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
CALDERA	Nivel: Suelo + 0.78 m + H 1 m Cota: 1.78 m COBRE-035 Longitud: 2.28 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 29.72 m.c.a. Caudal: 0.80 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 27.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

6.6 .ELEMENTOS

GruDo: Planta baía		
Referencia	Descripción	Resultados
FREG LAB 2 -> N24, (10.57, 29.40), 1.39 m	Pérdida de carga: Calentador 2.50 m.c.a.	Presión de entrada: 28.49 m.c.a. Presión de salida: 25.99 m.c.a.
N2 -> N7, (14.70, -2.22), 0.85 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 34.92 m.c.a. Presión de salida: 34.42 m.c.a.
N14 -> N15, (11.69, 21.10), 0.17 m	Pérdida de carga: Calentador 2.50 m.c.a.	Presión de entrada: 31.39 m.c.a. Presión de salida: 28.89 m.c.a.
N19 -> N21, (4.89, 13.77), 0.16 m	Pérdida de carga: Calentador 2.50 m.c.a.	Presión de entrada: 31.80 m.c.a. Presión de salida: 29.30 m.c.a.

6.7 .MEDICION

6.7.1 . GRUPOS

Tubos de abaste- Referencias	cimiento Longitud (m)
PVC 6-032	38,54
PVC 6-050	36,79
PVC 6-020	29,09
PVC 6-040	72,24
COBRE-022	15,65
PVC 6-025	22,55
PVC 6-015	7,07
COBRE-012	12,01
PVC 6-075	2,05
GALVANIZADO-3 1/2"	85,69
GALVANIZADO-2 1/2"	61,79
COBRE-035	20,27
COBRE-028	1,44
COBRE-018	14,00
COBRE-054	0,30
COBRE-064	1,80
COBRE-04 2	0,80

Consumos	
Referencias	Cantidad
Consumo genérico: 0.20 l/s	21
Consumo genérico: 0.90 l/s	2
Consumo genérico: 1.70 l/s	1
Consumo genérico: 0.30 l/s	y
Consumo genérico: 0.10 l/s	9
Consumo genérico: 3.30 l/s	6
Consumo genérico: 1.00 l/s	1
Consumo genérico: 0.80 l/s	1

Elementos	
Referencias	Cantidad
Calentador	3
Llaves en consumo	43

Contadores	
Referencias	Cantidad
Contador	1

6.7.2 . TOTALES

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PVC 6-032	38,54
PVC 6-050	36,79
PVC 6-020	29,09
PVC 6-040	72,24
COBRE-022	15,65
PVC 6-025	22,55
PVC 6-015	7,07
COBRE-012	12,01
PVC 6-075	2,05
GALVANIZADO-3 1/2"	85,69
GALVANIZADO-2 1/2"	61,79
COBRE-035	20,27
COBRE-028	1,44
COBRE-018	14,00
COBRE-054	0,30
COBRE-064	1,80
COBRE-04 2	0,80

Consumos	
Referencias	Cantidad
Consumo genérico: 0.20 l/s	21
Consumo genérico: 0.90 l/s	2
Consumo genérico: 1.70 l/s	1
Consumo genérico: 0.30 l/s	2
Consumo genérico: 0.10 l/s	9
Consumo genérico: 3.30 l/s	6
Consumo genérico: 1.00 l/s	1
Consumo genérico: 0.80 l/s	1

Elementos	
Referencias	Cantidad
Calentador	3
Llaves en consumo	43

Contadores	
Referencias	Cantidad
Contador	1

MEMORIA

Anejo 13: Instalación Eléctrica

INDICE ANEJO 13: INSTALACION ELECTRICA

1 INTRODUCCION.....	3
2 PARTES CONSTITUTIVAS DE LA INSTALACIÓN.....	4
2.1 Acometida.....	4
2.2 Caja de protección y medida (CPM).....	4
2.2.1 Emplazamiento e instalación.....	4
2.2.2 Tipos y características.....	5
2.3 Derivación individual (DI).....	5
2.4 Línea de puesta a tierra.....	5
2.5 Cuadro general de fuerza y alumbrado (CG).....	5
2.5.1 Situación.....	6
2.5.2 Composición y características de los cuadros.....	6
2.5.3 Características principales de los dispositivos de protección.....	7
2.6 Líneas de corrientes generales.....	7
2.7 Cuadros secundarios de fuerza y/o alumbrado.....	7
3 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....	8
3.1 Potencias.....	8
3.2 Intensidades.....	8
3.3 Sección.....	9
3.3.1 Cálculo de la sección por calentamiento.....	9
3.3.2 Método de los momentos eléctricos.....	10
3.4 Caída de tensión.....	11
4 DEMANDA DE POTENCIA.....	11
4.1 Alumbrado interior.....	11
4.2 Alumbrado exterior.....	16
4.3 Resumen necesidades de alumbrado.....	17
4.4 Necesidades de fuerza.....	17
4.5 Desglose de potencias instaladas.....	18
5 CUADROS RESUMEN POR CIRCUITOS.....	29
6 CUADROS RESUMEN POR TRAMOS.....	31
7 CUADRO RESUMEN PROTECCIONES.....	36
8 LISTADO DE MATERIALES.....	37

INDICE DE TABLAS

Tabla 1:Caídas de tensión admisibles.....	3
Tabla 2: Nivel luminoso.....	12
Tabla 3: Altura luminarias.....	13
Tabla 4: Índice y relación de local.....	15
Tabla 5: Flujo a instalar.....	15
Tabla 6: N° de luminarias.....	16
Tabla 7: Resumen necesidades de alumbrado.....	17
Tabla 8: Necesidades de Fuerza.....	18

1 INTRODUCCION

La misión de este anejo es describir los cálculos referentes a las líneas de distribución en Baja Tensión definiendo el tipo y sección del conductor y el sistema de transporte, el alumbrado y tomas de fuerza, elementos de protección y maniobra y tomas de tierra de la instalación, maquinaria y elementos metálicos de la obra.

De esta forma se tendrán en consideración las directrices del Reglamento Electro-técnico de Baja Tensión (**Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electro-técnico para baja tensión**) para la elección de los materiales y el dimensionamiento de las redes en la industria.

En la instalación eléctrica se calculan:

- Instalación de alumbrado: determinación de la clase, tipo, número y forma de distribución de las luminarias que hay que instalar, tanto para alumbrado interior como exterior, y las diferentes secciones de la red.
- Necesidades de fuerza: a partir de las necesidades de la maquinaria e instalaciones proyectadas.

Las normas consideradas para la redacción de este Anejo se recogen en el Reglamento Electro-técnico de Baja Tensión (de ahora en adelante REBT) a través de cada una de las distintas Instrucciones Técnicas Complementarias (de ahora en adelante ITC's).

También se considerará el Código Técnico de la Edificación (de ahora en adelante CTE), en lo expuesto en los siguientes documentos básicos:

- DB-HE - Ahorro energético.
- DB-SUA - Seguridad de utilización y accesibilidad

La finca dispone de un transformador que se alimenta de la red y proporciona una tensión de suministro 3x400/230 voltios, sistema trifásico-monofásico a una frecuencia de 50 Hz.

La energía eléctrica será suministrada por las redes de la empresa distribuidora de energía "Iberdrola distribución eléctrica, S.A."

La instalación interior se proyecta teniendo en cuenta la máxima intensidad admisible en los conductores utilizados en las diferentes líneas, así como la máxima caída de tensión permitida, según las ITC-BT-15 e ITC-BT-19.

Tabla 1: Caídas de tensión admisibles:

Línea	Caída admisible (%)	Instrucción
Derivación individual	1,5	ITC-BT-15,PUNTO 3
Instalación de fuerza	5	ITC-BT-19,PUNTO 2.2.2
Instalación de alumbrado	3	ITC-BT-19,PUNTO 2.2.

Se instalará en cada circuito un interruptor magneto-térmico, y en el conjunto de los circuitos, tanto de alumbrado como fuerza, un interruptor diferencial para proteger la instalación eléctrica (y los aparatos conectados a ella) tanto de sobrecargas como de cortocircuitos.

2 PARTES CONSTITUTIVAS DE LA INSTALACIÓN

2.1 ACOMETIDA.

La acometida se hará desde la red de la compañía distribuidora hasta una arqueta, según sea aquella subterránea o aérea, situada en la vertical.

2.2 CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM).

Para el caso de suministros para un único usuario, al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección (CG) y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. Todo ello según la ITC-BT-13.

2.2.1 Emplazamiento e instalación.

Se instalará preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Al no admitirse el montaje superficial (ITC-BT-13, punto 2.1) se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE - EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

Además, los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0.7 m y 1,80 m.

En todos los casos se procurará que la situación elegida, esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como de agua, gas, teléfono, etc... según se indica en ITC-HT-06 y ITC-BT-07.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

2.2.2 Tipos y características.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la UNE-EN 60.439-3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones.

El material transparente para la lectura, será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

2.3 DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI).

Une el cuadro de protección y medida (CPM) con el cuadro general de fuerza y alumbrado (CG). Se realizará utilizando conductores unipolares de cobre según lo expuesto en la ITC-BT-15. con aislamiento de 0,6/1 kV, tipo RZI-K(AS).

2.4 LÍNEA DE PUESTA A TIERRA.

La instalación se realizará de acuerdo al sistema TT, en el que el neutro y las masas van conectados a dos instalaciones de puesta a tierra eléctricamente independientes, según la ITC-BT-24 sobre protección contra contactos indirectos.

La realización de toma de tierra será realizada enterrando en zonas de probada humedad, a una profundidad no inferior a 80 cm del suelo, un conductor desnudo de 50 mm² de sección, formando un anillo alrededor de todo el edificio. Cuando se deba mejorar la eficacia de la puesta a tierra de la conducción enterrada, se añadirá el número necesario de picas enterradas. Todo ello según se describe en la Guía BT-26, punto 3.

2.5 CUADRO GENERAL DE FUERZA Y ALUMBRADO (CG).

El cuadro general contiene todos los elementos de protección de los circuitos de fuerza y alumbrado, según la ITC-BT-17.

2.5.1 Situación.

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local. En los locales industriales en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En los locales destinados a actividades industriales o comerciales, deberán situarse lo más próximo posible a una puerta de entrada de éstos.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia, deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura mínima a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos será de 1 metro desde el nivel del suelo.

2.5.2 Composición y características de los cuadros.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

El conexionado del cuadro general se efectuará con conductores unipolares de cobre de colores normalizados y secciones de acuerdo con los elementos de protección y los cálculos justificativos.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que este dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.

Dispositivos de corte omnipolar. destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local.

Dispositivo de protección contra sobre-tensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos, en el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Según la tarifa a aplicar, el cuadro deberá prever la instalación de los mecanismos de control necesarios por exigencia de la aplicación de esa tarifa.

2.5.3 Características principales de los dispositivos de protección.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

2.6 LINEAS DE CORRIENTES GENERALES.

Una el CG con los cuadros secundarios. Tanto las líneas de fuerza como de alumbrado estarán formadas por conductores unipolares de cobre tipo H07V-K, los cuales discurrirán bajo tubo instalado en montaje superficial en las zonas de proceso y empotrados en oficinas, aseos, etc. Según lo dispuesto en la ITC-BT-21.

Las derivaciones a los cuadros secundarios se realizarán en cajas de registro y mediante bornes de apriete.

2.7 CUADROS SECUNDARIOS DE FUERZA Y/O ALUMBRADO.

Según se expone en la ITC-BT-19, las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a un piso, a un solo local, etc.. para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito, limitar las consecuencias de un fallo, facilitar las verificaciones, ensayos, mantenimientos y evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

3 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

3.1 POTENCIAS

Se calculará la potencia real de un tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el REBT. Entre estos últimos cabe destacar.

Factor de 1,8 a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción ITC-BT-09. apartado 3 e Instrucción ITC-BT 44, apartado 3.1 del REBT).

Factor de 1,25 a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción ITC-BT-47, apartado. 3 del REBT).

3.2 INTENSIDADES

Se determinará la intensidad por aplicación de las siguientes expresiones:

- Distribución monofásica:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

Siendo:

V = Tensión (V)

P = Potencia (W)

I = Intensidad de corriente (A)

Cos φ = Factor de potencia

- Distribución trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

Siendo:

I = Intensidad de corriente (A)
V = Tensión entre hilos activos.
P = Potencia (W)
Cos φ = Factor de potencia

3.3 SECCIÓN

Para determinar la sección de los cables se utilizarán tres métodos de cálculo distintos:

- Calentamiento.
- Limitación de la caída de tensión en la instalación (momentos eléctricos).
- Limitación de la caída de tensión en cada tramo.

Se adoptará la sección nominal más desfavorable de las tres resultantes, tomando como valores mínimos 1,50 mm² para alumbrado y 1,50 mm² para fuerza.

3.3.1 Cálculo de la sección por calentamiento

Se aplicará para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma UNE 20.460-94/5-523. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas 52-C1 a 52-C14. y 52-N1. En función del método de instalación adoptado de la tabla S2-B2, se determinará el método de referencia según 52-B1, que en función del tipo de cable nos indicará la tabla de intensidades máximas que se ha de utilizar.

La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor. Se hallará el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas 52-D1 y 52-N2. El factor por agrupamiento, de las tablas 52-E1, 52-N3, 52-N4 A y 52-N4 B. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, se aplicará directamente un 0,9. Si se trata de una instalación enterrada bajo tubo, se aplicará un 0,8 a los valores de la tabla 52-N1.

Para el cálculo de la sección, se dividirá la intensidad de cálculo por el producto de todos los factores correctores, y se buscará en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, se

buscará en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y se multiplicará por el producto de los factores correctores.

3.3.2 Método de los momentos eléctricos

Este método permitirá limitar la caída de tensión en toda la instalación a 3,00% para alumbrado y 5,00% para fuerza. Para ejecutarlo, se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Distribución monofásica:

$$S = \frac{2 \cdot \lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Siendo:

S = Sección del cable (mm²)

λ = Longitud virtual.

e = Caída de tensión (V)

K = Conductividad.

L_i = Longitud desde el tramo hasta el receptor (m)

P = Potencia consumida por el receptor (W)

U_n = Tensión entre fase y neutro (V)

- Distribución trifásica:

$$S = \frac{\lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Siendo:

S = Sección del cable (mm²)

λ = Longitud virtual.

e = Caída de tensión (V) K = Conductividad.

L_i = Longitud desde el tramo hasta el receptor (m)

P = Potencia consumida por el receptor (W)

U_n = Tensión entre fases (V)

3.4 CAÍDA DE TENSIÓN

Una vez determinada la sección, se calculará la caída de tensión en el tramo aplicando las siguientes fórmulas:

- Distribución monofásica:

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo:

e = Caída de tensión (V)
S = Sección del cable (mm²)
K = Conductividad.
λ = Longitud del tramo (m)
P = Potencia de cálculo (W)
Un = Tensión entre fase y neutro (V)

- Distribución trifásica:

$$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo:

e = Caída de tensión (V)
S = Sección del cable (mm²)
K = Conductividad.
λ = Longitud del tramo (m)
P = Potencia de cálculo (W)
Un = Tensión entre fases (V)

4 DEMANDA DE POTENCIA

4.1 ALUMBRADO INTERIOR

Se va a calcular el número de luminarias necesarias, para determinar la potencia de alumbrado necesaria. Conocida esta potencia se diseñan los circuitos eléctricos y se elige una sección del conductor.

Se atenderá para el cálculo de éste apartado la norma NTE-IEI (alumbrado interior).

Dicha norma comprende la elección de la clase y número de luminarias así como su distribución, fijación y conexiones, quedando excluida la instalación eléctrica para cuyo estudio se consultará la NTE-IEB : Instalaciones de Electricidad a Baja Tensión.

Para el alumbrado de las distintas zonas del interior de la industria se han seguido una serie de pasos destinados a la obtención de las necesidades de iluminación de estas zonas:

- Determinación de los niveles de iluminación E, en lux, correspondientes a cada local según su uso. Vienen dados en la NTE-IEI.

Tabla 2: Nivel luminoso

Zona	Nivel luminoso (Lux)
Recepción	300
Elaboración	500
Saladero	300
Almacén materias primas	300
Cámara de oreo	300
Cámara de maduración	300
Cámara producto terminado	300
Almacén de limpieza	300
Finalización y envasado	500
Laboratorio	500
Caldera	200
Aseos y vestuarios	200
Despachos	500
Pasillos	200
Sala de máquinas	100

- Color y acabado de las superficies del local:

Los factores de reflexión " ρ " de las superficies del local indican la relación del flujo luminoso reflejado por dichas superficies respecto al flujo incidente total de las mismas.

Los colores de las superficies del local vendrán determinados por sus factores de reflexión que a efectos de cálculo se ajustarán a los valores del Cuadro 2 de la citada norma.

Según la clasificación de la Norma UNE-48103 (colores normalizados):

Techo: Blanco-amarillento; $\rho_1 = 8$

Paredes: Blanco-amarillento; $\rho_2 = 8$

Suelo: Gris claro; $\rho_3 = 5$

Se considerará un factor de reflexión de la tarea visual $\rho_{tv} = 7$

- Color aparente de las lámparas de fluorescencia:

Según la norma, al no sobrepasar en ningún momento los 500 Lux el color aparente es luz cálida.

- Rendimientos de color de las lámparas de fluorescencia:

El rendimiento de color (fidelidad en la reproducción de los colores de los objetos iluminados) más adecuado para cada local según su uso viene dado en el Cuadro 5 de la norma.

En este caso se tomará un índice de rendimiento del color global: RA = 70

- Altura de las luminarias sobre el plano de trabajo

El plano útil es la superficie de referencia sobre la que se efectúa normalmente un trabajo. Se considera horizontal y situado a 0,85 m del suelo. En zonas de circulación se considera coincidente con el suelo.

Tabla 3: Altura luminarias

Zona	H(m)	C (m)	h(m)
Recepción	4	0	3,15
Elaboración	4	0	3,15
Saladero	4	0	3,15
Almacén materias primas	4	0	3,15
Cámara de oreo	4	0	3,15
Cámara maduración	4	0	3,15
Cámara producto terminado	4	0	3,15
Almacén limpieza	4	0	3,15
Finalización y envasado	4	0	3,15
Laboratorio	4	0	3,15
Caldera	4	0	3,15
Aseos y vestuarios	4	0	3,15
Despachos	4	0	3,15
Pasillos	4	0	3,15
Sala de máquinas	4	0	3,15

"H" es la altura del local, es suma de la altura de suspensión de la luminaria C, más la altura de montaje h y más los 0,85 m a los que está el plano útil de trabajo.

"C" es la altura de suspensión. Para luminarias colgadas su valor es igual a 1/3 de la altura entre el plano útil y el techo del local. Para las luminarias adosadas o empotradas su valor es igual a cero.

"h" es la altura de montaje en metros. Se considera la distancia que hay desde la luminaria hasta el plano útil o de trabajo situado a 0,85 m sobre el suelo según la NTE.

- Determinación de la luminaria a utilizar

Se han elegido las siguientes luminarias para la iluminación interior de las dependencias:

- > Lámpara fluorescente descubierta:
 - Potencia: 215 W
 - Flujo luminoso: 15.200 lúmenes
 - Vida útil: 12.000 horas
 - Longitud: 2.440 mm
- Lámpara fluorescente descubierta:
 - Potencia: 58 W
 - Flujo luminoso: 5.200 lúmenes
 - Longitud: 1.500 mm
- Determinación del número de luminarias y distribución

Primero es necesario conocer el flujo total de la instalación, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u}$$

Siendo:

Φ_t = Flujo total a instalar (número de luminarias x flujo de cada una)

E = Nivel de iluminación requerido en lux.

S = Superficie del local.

F_m = Factor de mantenimiento, depende de la edad de las lámparas, de las condiciones del local y su limpieza. Se tomará $\eta = 0,8$ ya que se considera que el ambiente es limpio.

F_u = Factor de uso (tabulado), depende del tipo de lámparas y pantallas, de la reflectividad del techo y paredes y de las características geométricas del local (dimensiones y altura del local, y altura de los puntos de luz);

Para calcularlo primero se determina el índice de local (IL) mediante la siguiente fórmula:

$$IL = \text{Longitud} * \text{Anchura} / \text{Altura lámpara} (\text{Longitud} + \text{Anchura})$$

Tabla 4: Índice y relación de local

índice del local	Relación de local
J	Menos de 0,7
I	0,7 a 0,89
II	0,9 a 1.11
G	1,12 a 1,37
F	1,38 a 1,74
E	1,75 a 2,24
D	2,25 a 2,74
C	2,75 a 3.49
B	3,50 a 4.49
A	Más de 4,50

Y posteriormente se entra en tablas para determinar su valor.

Una vez obtenido este valor se pasa a determinar el flujo a instalar:

Tabla 5: Flujo a instalar:

Zona	IL	S (m ²)	E	Fu	Fm	Φ_t
Recepción	E	200	300	0,57	0,8	131578,95
Elaboración	F	170	500	0,52	0,8	204326,92
Saladero	H	60	300	0,44	0,8	51136,36
Almacén m.p.	F	190	300	0,52	0,8	137019,23
Cámara de oreo	I	35	300	0,4	0,8	32812,5
Cámara maduración	F	215	300	0,52	0,8	155048,08
Cámara producto terminado	I	30	300	0,4	0,8	28125
Almacén limpieza	J	50	300	0,32	0,8	58593,75
Finalización y envasado	F	170	500	0,52	0,8	204326,92
Laboratorio	I	40	500	0,4	0,8	62500
Caldera	I	20	200	0,4	0,8	12500
Aseos y vestuarios	H	60	200	0,44	0,8	34090,91
Despachos	H	60	500	0,44	0,8	85227,27
Pasillos	J	63	200	0,32	0,8	49218,75
Sala de máquinas	J	25	100	0,32	0,8	9765,63

Finalmente, para conocer el número de luminarias necesarias en cada departamento, sólo es necesario dividir el flujo total (Φ_t) a instalar entre el flujo que aporta cada luminaria (Φ_n):

Tabla 6: N° de luminarias

Zona	Φ_t	Φ_n	Número de luminarias
Recepción	131.578,95	15.200	9
Elaboración	204.326,92	15.200	13
Saladero	51.136,36	15.200	3
Almacén materias primas	137.019,23	5.200	26
Cámara de oreo	32.812,5	15.200	2
Cámara maduración	15.5048,08	15.200	10
Cámara producto terminado	31.400	15.200	2
Almacén limpieza	58.593,75	5.200	11
Finalización y envasado	204.326,92	15.200	13
Laboratorio	62.500	15.200	4
Caldera	12.500	5.200	2
Aseos y vestuarios	34.090,91	5.200	7
Despachos	85.227,27	5.200	16
Pasillos	49.218,75	5.200	9
Sala de máquinas	9.765,63	5.200	2

4.2 ALUMBRADO EXTERIOR

Para el alumbrado exterior se distribuirán lámparas a lo largo del perímetro urbanizado de la parcela. Es conveniente instalar lámparas de alta intensidad de descarga, ya que proporcionan una buena iluminación, una alta eficiencia y unos buenos rendimientos.

- Determinación de la luminaria a emplear
Lámpara de alta intensidad de descarga (sodio de alta presión)
Potencia: 400 W
Flujo luminoso: 50.000 lúmenes
Longitud: 248 mm
Vida útil: 24.000 horas
- Determinación del número de luminarias y distribución

El flujo luminoso total necesario se calcula de igual forma que en el alumbrado interior mediante la siguiente expresión:

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u}$$

El nivel requerido de iluminación se va a considerar de 100 Lux.
La superficie exterior abarca un total de 4000 m²

El factor de mantenimiento depende del grado de suciedad ambiental y la frecuencia de limpieza. Se toma $F_m = 0,8$ ya que se considera que el ambiente es limpio.

El factor de uso se toma en este 0,65.

Con estos valores se obtiene un resultado de Φ_t igual a 769.230,77.

Al igual que en el caso anterior para conocer el número de luminarias se divide el flujo luminoso total (Φ_t) entre el flujo luminoso unitario (Φ_n).

El número de luminarias requeridas para el alumbrado exterior es de 16 lámparas.

4.3 RESUMEN NECESIDADES DE ALUMBRADO

Tabla 7: Resumen necesidades de alumbrado

Zona	Nº Luminarias	Potencia luminaria(W)	Potencia total (W)
Recepción	9	215	1935
Elaboración	13	215	2795
Saladero	3	215	645
Almacén materias primas	26	58	1508
Cuadro secundario alumbrado 1			6883
Cámara oreo	2	215	430
Cámara maduración	10	215	2150
Cuadro secundario alumbrado 2			2580
Cámara producto terminado	2	215	430
Almacén de limpieza	11	58	638
Finalización y envasado	13	215	2795
Sala de máquinas	2	58	116
Caldera	2	58	116
Cuadro secundario alumbrado 3			4095
Aseos	7	58	406
Despachos	16	58	928
Pasillo	9	58	522
Laboratorio	4	215	860
Cuadro secundario alumbrado 4			2716
Alumbrado exterior	16	400	6400
Cuadro secundario alumbrado 5			6400
CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO			22674

4.4 NECESIDADES DE FUERZA

Tabla 8: Necesidades de Fuerza

Maquinaria	Potencia unitaria (KW)	Unidades	Potencia total (KW)
Medidor de caudal	4,2	1	4,2
Depósito recepción	0,4	1	0,4
Higienizadora	8	1	8
Intercambiador de calor	10,1	1	10,1
Taque almacenamiento isoterma	1,2	2	2,4
Bomba centrifuga	2	7	14
Equipo CIP	2,2	1	2,2
Cubas de cuajado	6	1	6
desuerador pre prensa	6,3	1	6,3
Prensa neumática	18,4	1	18,4
Desmoldeadora	9,1	1	9,1
Saladero	7,3	1	7,3
Aplicador pimaricina	2,6	1	2,6
Lavadora de moldes	4,4	1	4,4
Tomas de corriente	2	11	22
CUADRO SECUNDARIO FUERZA 1			117,4
Evaporador cámara oreo	1,96	1	1,96
Evaporador cámara maduración	0,47	1	0,47
Tomas corriente	2	6	12
CUADRO SECUNDARIO FUERZA 2			14,43
Lavadora cepilladora	2,6	1	2,6
Evaporador cámara producto terminado	0,23	1	0,23
Pintadora	2,6	1	2,6
Cortadora	3,6	1	3,6
Envasadora-termoselladora	3,6	1	3,6
Termoformadora	12,5	1	12,5
Formadora de cajas	1,4	1	1,4
Paletizadora	4,4	1	4,4
Caldera	7,35	1	7,35
Compresor cámara oreo	4,9	1	4,9
Compresor cámara maduración	2,4	1	2,4
Compresor cámara producto terminado	2,4	1	2,4
Condensador cámara oreo	4,9	1	4,9
Condensador cámara maduración	10,3	1	10,3
Condensador cámara producto terminado	6,5	1	6,5
Tomas de corriente	2	10	20
CUADRO SECUNDARIO FUERZA 3			89,68
Tomas de corriente	2	20	40
CUADRO SECUNDARIO FUERZA 4			40
CUADRO GENERAL FUERZA			261,51

4.5 DESGLOSE DE POTENCIAS INSTALADAS

Potencia instalada: Consideramos la potencia instalada como la suma de los consumos de todos los receptores de la instalación. En este caso, y según desglose detallado, asciende a 284,186 kW.

Potencia de cálculo: Se trata de la máxima carga prevista para la que se dimensionan los conductores, y se obtiene aplicando los factores indicados por el REBT, así como la simultaneidad o reserva estimada para cada caso. Para la instalación objeto de proyecto, resulta una potencia de cálculo de 298,90 kW.

Potencia a contratar: Se elige la potencia normalizada por la compañía suministradora superior y más próxima a la potencia de cálculo. Dadas estas condiciones, seleccionamos una potencia a contratar de 298,90 kW.

DESGLOSE

- **Acometida**

- Alumbrado

- Cuadro General..... 133.680,00 w

Total..... *133.680,00 w*

Fuerza

- Cuadro General..... 151.080,20 w

Total..... *151.080,20 w*

Resumen

- Alumbrado..... 133.680,00 w

- Fuerza 151.080,20 w

Total..... *284.760,20 w*

DESGLOSE NIVEL 1

Cuadro general

Alumbrado

- Cuadro Secundario 1.....	6.883,00 w
- CSA2.....	2.580,00 w
- CSA3.....	4.221,00 w
- CSA4.....	2.716,00 w
- CSA5.....	6.400,00 w
- CSF1.....	27.720,00 w
- CSF2.....	13.860,00 w
-	23.100,00 w
- CSF4.....	46.200,00 w
<i>Total</i>	<i>133.680,00 w</i>

Fuerza

- CSF1.....	79.202,20 w
- CSF2.....	2.428,00 w
-	69.450,00 w
<i>Total</i>	<i>151.080,20 w</i>

Resumen

- Alumbrado.....	133.680,00 w
- Fuerza.....	151.080,20 w
<i>Total</i>	<i>284.760,20 w</i>

DESGLOSE NIVEL 2

CSA1 (CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO 1)

<u>Alumbrado</u>	
- L42	58,00 w
- L51	58,00 w
- L50	58,00 w
- L49	58,00 w
- L48	58,00 w
- L47	58,00 w
- L46	58,00 w
- L45	58,00 w
- L44	58,00 w
- L43	58,00 w
- L41	58,00 w
- L40	58,00 w
- L39	58,00 w
- L38	58,00 w
- L37	58,00 w
- L36	58,00 w
- L35	58,00 w
- L34	58,00 w
- L33	58,00 w
- L32	58,00 w
- L31	58,00 w
- L30	58,00 w
- L29	58,00 w
- L28	58,00 w
- L27	58,00 w
- L26	58,00 w

- L21	215,00 w
- L20	215,00 w
- L19	215,00 w
- L18	215,00 w
- L17	215,00 w
- L22	215,00 w
- L16	215,00 w
- L15	215,00 w
- L14	215,00 w
- L13	215,00 w
- L12	215,00 w
- L11	215,00 w
- L10	215,00 w
- L3	215,00 w
- L2	215,00 w
- L1	215,00 w
- L6	215,00 w
- L5	215,00 w
- L4	215,00 w
- L9	215,00 w
- L8	215,00 w
- L7	215,00 w
- L25	215,00 w
- L24	215,00 w
- L23	215,00 w
<i>Total</i>	<i>6.883,00 w</i>

Resumen

- Alumbrado	6.883,00 w
<i>Total</i>	<i>6.883,00 w</i>

CSA2 (CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO 2)

<u>Alumbrado</u>	
- L72	215,00 w
- L71	215,00 w
- L70	215,00 w
- L60	215,00 w
- L59	215,00 w
- L58	215,00 w
- L57	215,00 w
- L56	215,00 w
- L55	215,00 w
- L54	215,00 w
- L53	215,00 w
- L52	215,00 w
<i>Total</i>	2.580,00 w

<u>Resumen</u>	
- Alumbrado	2.580,00 w
<i>Total</i>	2.580,00 w

CSA3 (CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO 3)

<u>Alumbrado</u>	
- L80	58,00 w
- L79	58,00 w
- L78	58,00 w
- L77	58,00 w
- L76	58,00 w

- L75	58,00 w
- L74	58,00 w
- L73	58,00 w
- 3 Uds. x 100,00W c.u.	300,00 w
- L97	58,00 w
- L96	58,00 w
- L82	215,00 w
- L81	215,00 w
- L99	58,00 w
- L98	58,00 w
- L95	215,00 w
- L94	215,00 w
- L93	215,00 w
- L92	215,00 w
- L91	215,00 w
- L90	215,00 w
- L89	215,00 w
- L88	215,00 w
- L87	215,00 w
- L86	215,00 w
- L85	215,00 w
- L84	215,00 w
- L83	215,00 w
<i>Total</i>	<i>4.221,00 w</i>
 <u>Resumen</u>	
- Alumbrado	4.221,00 w
<i>Total</i>	<i>4.221,00 w</i>

CSA4 (CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO 4)

<u>Alumbrado</u>	
- L106.....	58,00 w
- L105.....	58,00 w
- L104.....	58,00 w
- L103.....	58,00 w
- L102.....	58,00 w
- L101.....	58,00 w
- L100.....	58,00 w
- L135.....	215,00 w
- L136.....	215,00 w
- L134.....	215,00 w
- L133.....	215,00 w
- L115.....	58,00 w
- L114.....	58,00 w
- L113.....	58,00 w
- L112.....	58,00 w
- L111.....	58,00 w
- L110.....	58,00 w
- L109.....	58,00 w
- L108.....	58,00 w
- L107.....	58,00 w
- L117.....	58,00 w
- L116.....	58,00 w
- L124.....	58,00 w
- L123.....	58,00 w
- L132.....	58,00 w
- L131.....	58,00 w
- L130.....	58,00 w
- L129.....	58,00 w

- L125	58,00 w
- L126	58,00 w
- L127	58,00 w
- L128	58,00 w
- L122	58,00 w
- L121	58,00 w
- L120	58,00 w
- L119	58,00 w
<i>Total</i>	<i>2.716,00 w</i>

Resumen

- Alumbrado	2.716,00 w
<i>Total</i>	<i>2.716,00 w</i>

CSA5 (CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO 5)

Alumbrado

- L162	400,00 w
- L161	400,00 w
- L160	400,00 w
- L159	400,00 w
- L158	400,00 w
- L157	400,00 w
- L156	400,00 w
- L155	400,00 w
- L144	400,00 w
- L143	400,00 w
- L142	400,00 w
- L141	400,00 w
- L140	400,00 w
- L139	400,00 w
- L138	400,00 w
- L137	400,00 w
<i>Total</i>	<i>6.400,00 w</i>

CSF1 (CUADRO SECUNDARIO FUERZA 1)

<u>Alumbrado</u>	
- 12 Uds. Toma de corriente × 2.310,00W c.u.....	27.720,00 w
<i>Total</i>	<i>27.720,00 w</i>

<u>Fuerza</u>	
- Lavadora moldes	4.400,00 w
- Cuba cuajido.....	6.000,00 w
- Aplicador pimaracina.....	2.600,00 w
- Desmoldeadora	9.100,00 w
- prensa neumatica	18.400,00 w
- Saladero	7.300,00 w
- des. prep. guillotina.....	6.300,00 w
- 2 Uds. Tanque alm. isotherm × 1.200,00W c.u.....	2.400,00 w
- CIP	2,20 w
- I.C.	10.100,00 w
- Higienizador.....	8.000,00 w
- Deposito recepcion.....	400,00 w
- Medidor caudal	4.200,00 w
<i>Total</i>	<i>79.202,20 w</i>

<u>Resumen</u>	
- Alumbrado	27.720,00 w
- Fuerza.....	79.202,20 w
<i>Total</i>	<i>106.922,20 w</i>

CSF2 (CUADRO SECUNDARIO FUERZA 2)

<u>Alumbrado</u>	
- 6 Uds. Toma de corriente × 2.310,00W c.u.....	13.860,00 w
<i>Total</i>	<i>13.860,00 w</i>

<u>Fuerza</u>	
- evaporador maduracion.....	468,00 w
- evaporador oreo	1.960,00 w
<i>Total</i>	<i>2.428,00 w</i>

Resumen

- Alumbrado	13.860,00 w
- Fuerza	2.428,00 w
<i>Total</i>	16.288,00 w

Alumbrado

- 10 Uds. Toma de corriente × 2.310,00W c.u.....	23.100,00 w
<i>Total</i>	23.100,00 w

Fuerza

- Caldera	7.350,00 w
- Condensadro oreo	4.900,00 w
- Compresor oreo	4.900,00 w
- Condensador mad	10.300,00 w
- Compresor mad	2.400,00 w
- Condensador PT	6.500,00 w
- compresor P.T.	2.400,00 w
- lavadora cepilladora	2.600,00 w
- Pintadora	2.600,00 w
- Cortadora	3.600,00 w
- Formadora de cajas	1.400,00 w
- Envasadora-termosell	3.600,00 w
- Termoformadora	12.500,00 w
- Paletizadora	4.400,00 w
<i>Total</i>	69.450,00 w

Resumen

- Alumbrado	23.100,00 w
- Fuerza	69.450,00 w
<i>Total</i>	92.550,00 w

CSF4 (CUADRO SECUNDARIO FUERZA 4)

Alumbrado

- 20 Uds. Toma de corriente × 2.310,00W c.u.....	46.200,00 w
<i>Total</i>	46.200,00 w

Resumen

- Alumbrado	46.200,00 w
<i>Total</i>	46.200,00 w

5 CUADROS RESUMEN POR CIRCUITOS

Donde:

Ltot = Longitud total del circuito, en metros.

Lcdt = Longitud hasta el receptor con la caída de tensión más desfavorable, en metros.

Un = Tensión de línea, en voltios.

Peal = Potencia de cálculo, en vatios.

In = Intensidad de cálculo, en amperios.

Imax = Intensidad máxima admisible, en amperios.

Sección = Sección elegida.

Cdt = Caída de tensión acumulada en el receptor más desfavorable

Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Peal	In	Imax	Sección	Cdt
Acometida	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	1,88	1,88	400	298,896	153,86	174,3	3x(3x240/120)mm ² Cu bajo tubo=98mm	0,0087

CUADRO GENERAL

Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Peal	In	Imax	Sección	Cdt
CG-CSA1	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	3,81	3,81	231	11,150	53,63	69,0	(2x25)mm ² Cu bajo tubo=32mm	0,1224
CG-CSA2	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	46,21	46,21	231	4,180	20,10	40,0	(2x10)mm ² Cu bajo tubo=25mm	1,3013
CG-CSA3	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	49,41	49,41	231	6,838	32,89	53,0	(2x6)mm ² Cu bajo tubo=25mm	1,4221
CG-CSA4	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	21,04	21,04	231	4,400	21,16	29,0	(2x6)mm ² Cu bajo tubo=16mm	1,0416
CG-CSA5	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	4,81	4,81	231	10,368	49,87	69,0	(2x25)mm ² Cu bajo tubo=32mm	0,1423
CG-CSF1	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	3,98	3,98	400	106,922	167,03	188,0	(3x50/70)mm ² Cu bajo tubo=50mm	0,0403
CG-CSF2	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	46,10	46,10	400	16,288	23,90	27,0	(4x6)mm ² Cu bajo tubo=25mm	1,4055
CG-CSF3	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	50,09	50,09	400	92,550	144,72	164,0	(3x20/70)mm ² Cu bajo tubo=50mm	0,4399

Cuadro Secundario ALUMBRADO 1

Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Peal	In	Imax	Sección	Cdt
CSI - Almacén mp	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	82,24	60,15	231	2,443	11,75	17,0	<2x2,5)mm ² Cu bajo tubo=16mm	2,7957
CSI-Elaboración	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	69,64	64,37	231	4,528	21,78	29,0	(2x6)mm ² Cu bajo tubo=16mm	2,9676
CSI-Recepción	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	50,06	24,32	231	3,135	15,08	17,0	{2x2,5)mm ² Cu bajo tubo=16mm	1,3593
CSI-Saladero	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	52,80	52,80	231	1,045	5,03	12,5	(2x1,5)mm ² Cu bajo tubo=12mm	2,4417

CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO 2 (CSA2)									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Peal	In	Imax	Sección	Cdt
Maduración	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	43,11	43,11	231	3.483	16,75	22,0	(2*4)mm ² Cu bajo tubo=16mm	2,9081
Oreo	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	26,51	26,51	231	697	3,35	12,5	(2x1,5)mm ² Cu bajo tubo=12mm	2,0688

CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO 3 (CSA3)									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Peal	In	Imax	Sección	Cdt
CS3 - Limpieza	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	26,00	9,83	231	1.238	5,95	12,5	<2x1,5)mm ² Cu bajo tubo=12mm	1,6478
CS3- Maquinas	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	30,29	30,29	231	188	0,90	12,5	<2x1,5)mm ² Cu bajo tubo=12mm	1,6651
CS3- Producto terminado	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	12,35	12,35	231	697	3,35	12,5	(2x1,5)mm ² Cu bajo tubo=12mm	1,7493
CS3-Caldera	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	41,27	41,27	231	188	0,90	12,5	(2x1,5)mm ² Cu bajo tubo=12mm	1,7551
CS3-Finalizacion	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	40,32	20,27	231	4.528	21,78	22,0	(2x4)mm ² Cu bajo tubo=16mm	2,7332

CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO 4 (CSA4)									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Peal	In	Imax	Sección	Cdt
CS4- aseos	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	38,67	38,67	231	658	3,16	12,5	(2x1,5)mm ² Cu bajo tubo=12mm	1,7962
CS4-Laboratorio	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	31,58	27,21	231	1.393	6,70	12,5	(2x1,5)mm ² Cu bajo tubo=12mm	2,5698
CS4-Pasillo	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	19,79	19,79	231	846	4,07	12,5	(2x1,5)mm ² Cu bajo tubo=12mm	1,4580
CS4-despachos	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	47,90	28,96	231	1.503	7,23	12,5	(2x1,5)mm ² Cu bajo tubo=12mm	2,2373

CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO 5 (CSA5)									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Peal	In	Imax	Sección	Cdt
Alumbrado EXT	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	144,67	144,67	231	10.368	49,87	69,0	(2x25)mm ² Cu bajo tubo=32mm	2,9773

CUADRO SECUNDARIO FUERZA 1 (CSF1)									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Peal	In	Imax	Sección	Cdt
CSF1-toma corriente	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	82,78	73,48	231	27,720	120,00	131,0	(2x70)mm ² Cu bajo tubo=50mm	2,9893
CSF1-Elaboración	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	68,39	47,56	400	54,100	86,76	94,0	(3x50/35)mm ² Cu bajo tubo=32mm	0,9628
CSF1-Recepción	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	32,36	32,36	400	25,102	40,26	49,0	(3x16/10)mm ² Cu bajo tubo=16mm	0,7909

CUADRO SECUNDARIO FUERZA 2 (CSF2)									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Peal	In	Imax	Sección	Cdt
CSF2- toma corriente	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	23,95	23,95	231	4.620	20,00	29,0	(2x6)mm ² Cu bajo tubo=16mm	2,9185
CSF2- toma corriente	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	20,34	20,34	231	4.620	20,00	22,0	(2x4)mm ² Cu bajo tubo=16mm	2,8582
CSF2- toma corriente	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	7,81	7,81	231	4.620	20,00	22,0	(2x4)mm ² Cu bajo tubo=16mm	2,1237
evaporador r maduración	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	12,00	12,00	400	468	0,75	12,0	(4x1,5)mm ² Cu bajo tubo=16mm	1,4473
evaporador oreo	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	21,35	21,35	400	1.960	3,14	12,0	(4x1,5)mm ² Cu bajo tubo=16mm	1,7168

CUADRO SECUNDARIO FUERZA 4 (CSF4)									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Peal	In	Imax	Sección	Cdt
CSF4- toma corriente	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	35,82	35,82	231	23.100	100,00	103,0	(2x50)mm ² Cu bajo tubo=40mm	1,7972
CSF4- toma corriente	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	20,03	19,11	231	9.240	40,00	53,0	(2x16)mm ² Cu bajo tubo=25mm	1,5009
CSF4- toma corriente	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	13,58	13,58	231	4.620	20,00	22,0	(2x4)mm ² Cu bajo tubo=16mm	1,6077
CSF4- toma corriente	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	24,89	24,89	231	9.240	40,00	53,0	(2x16)mm ² Cu bajo tubo=25mm	2,1753

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

6 CUADROS RESUMEN POR TRAMOS

Donde:

L = Longitud del tramo, en metros.

Un = Tensión de línea, en voltios.

Peal = Potencia de cálculo, en vatios.

In = Intensidad de cálculo, en amperios.

Scal = Sección calculada por calentamiento, en mm².

Scdt = Sección calculada por caída de tensión, en mm².

Sadp = Sección adoptada, en mm².

CdtTr = Caída de tensión en el tramo, en porcentaje (%).

CdtAc = Caída de tensión acumulada, en porcentaje (%).

Acometida									
Tramo	L	Un	Peal	In	Scal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc
Acometida	1,88	400	298.896	153,86	240.0	63.9	240,0	0,0087	0,0087

Cuadro General											
Tramo	L	Un	Peal	In	Scal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc		
CG-CSA1	3,81	231	11.150	53,63	25,0	11,4	25,0	0,1137	0,1224		
CG-CSA2	46,21	231	4.180	20,10	4,0	7,3	10,0	1,2926	1,3013		
CG-CSA3	49,41	231	6.838	32,89	10,0	10,6	16,0	1,4134	1,4221		
CG-CSA4	21,04	231	4.400	21,16	4,0	4,6	6,0	1,0329	1,0416		
CG-CSA5	4,81	231	10.368	49,87	16,0	20,9	25,0	0,1336	0,1423		
CG-CSF1	3,98	400	106.922	167,03	150,0	16,3	150,0	0,0317	0,0403		
CG-CSF2	46,10	400	16.288	23,90	6,0	3,8	6,0	1,3968	1,4055		
CG-CSF3	50,09	400	92.550	144,72	120,0	26,9	120,0	0,4312	0,4399		
CG-CSF4	21,15	231	46.200	200,00	150,0	44,0	150,0	0,4359	0,4446		

CSA1										
Tramo	L	Un	Peal	In	Scal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc	
CS1 • Almacén mp	18,97	231	2.443	11,75	1,5	2,4	2,5	1,2404	1,3628	
Almacén mp	2,02	231	1.597	7,68	1,5	1,6	2,5	0,0865	1,4494	
Almacén mp	2,26	231	1.503	7,23	1,5	1-5	2,5	0,0910	1,5404	
Almacén mp	2,11	231	1.409	6,78	1,5	1,4	1,5	0,1329	1,6733	
Almacén mp	2,29	231	1.315	6,33	1,5	1,4	1,5	0,1345	1,8078	
Almacén mp	2,20	231	1.221	5,88	1,5	1,4	1,5	0,1200	1,9278	
Almacén mp	2,29	231	1.128	5,42	1,5	1,3	1,5	0,1153	2,0431	
Almacén mp	2,17	231	1.034	4,97	1,5	1,3	1,5	0,1002	2,1433	
Almacén mp	2,53	231	940	4,52	1,5	1,3	1,5	0,1061	2,2493	
Almacén mp	1,42	231	846	4,07	1,5	1,2	1,5	0,0535	2,3028	
Almacén mp	4,42	231	846	4,07	1,5	1,2	1,5	0,1669	2,4697	
Almacén mp	0,58	231	846	4,07	1,5	1,0	1,5	0,0217	2,4914	
Almacén mp	1,96	231	752	3,62	1,5	1,0	1,5	0,0659	2,5572	
Almacén mp	1,79	231	658	3,16	1,5	0,9	1,5	0,0526	2,6099	
Almacén mp	1,92	231	564	2,71	1,5	0,8	1,5	0,0484	2,6583	
Almacén mp	2,06	231	470	2,26	1,5	0,7	1,5	0,0432	2,7015	
Almacén mp	2,28	231	376	1,81	1,5	0,5	1,5	0,0382	2,7397	
Almacén mp	2,17	231	282	1,36	1,5	0,4	1,5	0,0273	2,7670	
Almacén mp	2,17	231	188	0,90	1,5	0,2	1,5	0,0182	2,7852	
Almacén mp	2,52	231	94	0,45	1,5	0,1	1,5	0,0105	2,7957	
Almacén mp	3,36	231	846	4,07	1,5	0,5	1,5	0,1269	1,4897	
Almacén mp	1,85	231	846	4,07	1,5	0,4	1,5	0,0699	1,5596	
Almacén mp	2,51	231	752	3,62	1,5	0,4	1,5	0,0843	1,6439	
Almacén mp	2,17	231	658	3,16	1,5	0,3	1,5	0,0637	1,7076	
Almacén mp	2,17	231	564	2,71	1,5	0,2	1,5	0,0546	1,7622	
Almacén mp	2,29	231	470	2,26	1,5	0,2	1,5	0,0479	1,8101	
Almacén mp	2,04	231	376	1,81	1,5	0,1	1,5	0,0342	1,8443	
Almacén mp	1,93	231	282	1,36	1,5	0,1	1,5	0,0242	1,8686	
Almacén mp	1,80	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0151	1,8836	
Almacén mp	1,98	231	94	0,45	1,5	0,0	1,5	0,0083	1,8919	

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

CS1- Elaboración	26,79	231	4.528	21,78	4,0	5,7	6,0	1,3529	1,4753
Elaboración	2,00	231	4.528	21,78	4,0	4,8	6,0	0,1012	1,5765
Elaboración	2,74	231	4.180	20,10	4,0	4,7	6,0	0,1279	1,7045
Elaboración	2,37	231	3.831	18,43	4,0	4,5	6,0	0,1015	1,8059
Elaboración	3,85	231	3.831	18,43	4,0	4,3	6,0	0,1647	1,9706
Elaboración	0,37	231	3.831	18,43	4,0	3,9	4,0	0,0237	1,9943
Elaboración	2,03	231	3.483	16,75	2,5	3,9	4,0	0,1186	2,1129
Elaboración	2,71	231	3.135	15,08	2,5	3,8	4,0	0,1423	2,2552
Elaboración	2,31	231	2.786	13,40	2,5	3,7	4,0	0,1078	2,3630
Elaboración	2,53	231	2.438	11,73	1,5	3,6	4,0	0,1031	2,4662
Elaboración	1,14	231	2.090	10,05	1,5	3,4	4,0	0,0399	2,5060
Elaboración	4,78	231	2.090	10,05	1,5	3,4	4,0	0,1671	2,6731
Elaboración	1,11	231	1.742	8,38	1,5	2,4	2,5	0,0517	2,7249
Elaboración	2,56	231	1.393	6,70	1,5	2,3	2,5	0,0954	2,8203
Elaboración	2,34	231	1.045	5,03	1,5	2,1	2,5	0,0655	2,8859
Elaboración	2,71	231	697	3,35	1,5	1,7	2,5	0,0506	2,9365
Elaboración	2,00	231	348	1,68	1,5	0,8	1,5	0,0311	2,9676
Elaboración	3,18	231	348	1,68	1,5	0,4	1,5	0,0494	2,7225
Elaboración	2,10	231	348	1,68	1,5	0,2	1,5	0,0326	2,7551

CS1- Recepción	3,27	231	3.135	15,08	2,5	1,3	2,5	0,2740	0,3965
Luminarias recep	4,21	231	1.045	5,03	1,5	0,3	1,5	0,1964	0,5929
Luminarias recep	4,36	231	697	3,35	1,5	0,1	1,5	0,1355	0,7284
Luminarias recep	4,28	231	348	1,68	1,5	0,0	1,5	0,0666	0,7950
Luminarias recep	3,96	231	2.090	10,05	1,5	0,9	1,5	0,3688	0,7653
Luminarias recep	4,21	231	1.045	5,03	1,5	0,3	1,5	0,1964	0,9617
Luminarias recep	4,39	231	697	3,35	1,5	0,2	1,5	0,1363	1,0980
Luminarias recep	4,29	231	348	1,68	1,5	0,1	1,5	0,0666	1,1646
Luminarias recep	4,13	231	1.045	5,03	1,5	0,4	1,5	0,1927	0,9579
Luminarias recep	4,24	231	1.045	5,03	1,5	0,3	1,5	0,1976	1,1555
Luminarias recep	4,39	231	697	3,35	1,5	0,2	1,5	0,1363	1,2918
Luminarias recep	4,34	231	348	1,68	1,5	0,1	1,5	0,0675	1,3593
CS1- Saladero	44,91	231	1.045	5,03	1,5	1,3	1,5	2,0937	2,2161
Saladero	1,91	231	1.045	5,03	1,5	0,5	1,5	0,0891	2,3052
Saladero	2,81	231	697	3,35	1,5	0,3	1,5	0,0872	2,3924
Saladero	3,18	231	348	1,68	1,5	0,1	1,5	0,0494	2,4417

CSA2									
Tramo	L	Un	Peal	In	Seal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc
Maduración	3,25	231	3.483	16,75	2,5	3,6	4,0	0,1895	1,4908
Maduración	1,19	231	3.483	16,75	2,5	3,5	4,0	0,0694	1,5602
Maduración	3,07	231	3.135	15,08	2,5	3,5	4,0	0,1612	1,7214
Maduración	3,79	231	2.786	13,40	2,5	3,4	4,0	0,1767	1,8981
Maduración	4,63	231	2.438	11,73	1,5	3,2	4,0	0,1888	2,0870
Maduración	3,63	231	2.090	10,05	1,5	2,9	4,0	0,1270	2,2139
Maduración	1,04	231	1.742	8,38	1,5	2,7	4,0	0,0302	2,2442
Maduración	6,34	231	1.742	8,38	1,5	2,6	4,0	0,1849	2,4290
Maduración	1,05	231	1.742	8,38	1,5	2,0	2,5	0,0488	2,4779
Maduración	3,63	231	1.393	6,70	1,5	1,9	2,5	0,1355	2,6134
Maduración	4,62	231	1.045	5,03	1,5	1,6	2,5	0,1292	2,7426
Maduración	3,79	231	697	3,35	1,5	1,1	1,5	0,1177	2,8603
Maduración	3,08	231	348	1,68	1,5	0,6	1,5	0,0478	2,9081
Oreo	20,75	231	697	3,35	1,5	0,8	1,5	0,6449	1,9462
Oreo	2,13	231	697	3,35	1,5	0,2	1,5	0,0663	2,0125
Oreo	3,63	231	348	1,68	1,5	0,1	1,5	0,0564	2,0688

Limpieza	1,09	231	470	2,26	1,5	0,1	1,5	0,0228	1,6041
Limpieza	0,93	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0078	1,6119
Limpieza	1,21	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0101	1,6220
Limpieza	3,02	231	94	0,45	1,5	0,0	1,5	0,0127	1,6347
Limpieza	1,22	231	282	1,36	1,5	0,1	1,5	0,0153	1,6194
Limpieza	2,49	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0208	1,6402
Limpieza	1,81	231	94	0,45	1,5	0,0	1,5	0,0076	1,6478
Limpieza	1,21	231	282	1,36	1,5	0,1	1,5	0,0152	1,5965
Limpieza	2,49	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0208	1,6174
Limpieza	1,81	231	94	0,45	1,5	0,0	1,5	0,0076	1,6249
Limpieza	1,21	231	486	2,34	1,5	0,1	1,5	0,0262	1,5773
Limpieza	2,49	231	324	1,56	1,5	0,1	1,5	0,0359	1,6132
Limpieza	1,81	231	162	0,78	1,5	0,0	1,5	0,0131	1,6263
CS3- Maquinas	26,71	231	188	0,90	1,5	0,3	1,5	0,2240	1,6460
Máquinas	0,97	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0082	1,6542
Máquinas	2,60	231	94	0,45	1,5	0,0	1,5	0,0109	1,6651
CS3- Producto terminado	6,72	231	697	3,35	1,5	0,3	1,5	0,2087	1,6308
P. terminado	1,99	231	697	3,35	1,5	0,1	1,5	0,0619	1,6927
P. terminado	3,64	231	348	1,68	1,5	0,1	1,5	0,0566	1,7493
CS3-Caldera	36,97	231	188	0,90	1,5	0,4	1,5	0,3100	1,7320
Caldera	1,21	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0101	1,7422
Caldera	3,09	231	94	0,45	1,5	0,0	1,5	0,0130	1,7551
CS3-Finalizacion	0,56	231	4.528	21,78	4,0	2,8	4,0	0,0422	1,4642
Finalización	5,53	231	2.090	10,05	1,5	1,4	1,5	0,5153	1,9795
Finalización	2,10	231	2.090	10,05	1,5	1,2	1,5	0,1956	2,1752
Finalización	2,43	231	1.742	8,38	1,5	1,1	1,5	0,1892	2,3644
Finalización	2,33	231	1.393	6,70	1,5	1,0	1,5	0,1448	2,5091
Finalización	2,39	231	1.045	5,03	1,5	0,8	1,5	0,1115	2,6207
Finalización	2,31	231	697	3,35	1,5	0,5	1,5	0,0717	2,6924
Finalización	2,63	231	348	1,68	1,5	0,2	1,5	0,0408	2,7332
Finalización	2,99	231	2.438	11,73	1,5	1,4	1,5	0,3250	1,7892
Finalización	2,90	231	2.090	10,05	1,5	1,3	1,5	0,2705	2,0597
Finalización	2,99	231	1.742	8,38	1,5	1,2	1,5	0,2320	2,2917
Finalización	2,60	231	1.393	6,70	1,5	1,0	1,5	0,1619	2,4536
Finalización	2,99	231	1.045	5,03	1,5	0,8	1,5	0,1392	2,5928
Finalización	2,90	231	697	3,35	1,5	0,5	1,5	0,0902	2,6829
Finalización	2,69	231	348	1,68	1,5	0,2	1,5	0,0418	2,7247

CSA4										
Tramo	L	Un	Peal	In	Seal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc	
CS4- aseos	4,89	231	658	3,16	1,5	0,6	1,5	0,1435	1,1851	
Aseos	6,16	231	658	3,16	1,5	0,6	1,5	0,1809	1,3660	
Aseos	1,71	231	658	3,16	1,5	0,4	1,5	0,0503	1,4163	
Aseos	3,08	231	564	2,71	1,5	0,4	1,5	0,0775	1,4938	
Aseos	2,30	231	470	2,26	1,5	0,3	1,5	0,0481	1,5419	
Aseos	0,58	231	376	1,81	1,5	0,3	1,5	0,0098	1,5517	
Aseos	2,66	231	376	1,81	1,5	0,3	1,5	0,0446	1,5963	
Aseos	3,51	231	376	1,81	1,5	0,2	1,5	0,0588	1,6551	
Aseos	3,91	231	282	1,36	1,5	0,2	1,5	0,0492	1,7043	
Aseos	3,04	231	282	1,36	1,5	0,1	1,5	0,0383	1,7425	
Aseos	1,43	231	282	1,36	1,5	0,1	1,5	0,0180	1,7605	
Aseos	3,10	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0260	1,7865	
Aseos	2,30	231	94	0,45	1,5	0,0	1,5	0,0096	1,7962	
CS4-Laboratorio	21,59	231	1.393	6,70	1,5	1,4	1,5	1,3419	2,3835	
laboratorio	1,21	231	1.393	6,70	1,5	0,7	1,5	0,0751	2,4586	
laboratorio	2,74	231	697	3,35	1,5	0,4	1,5	0,0852	2,5438	
laboratorio	1,33	231	348	1,68	1,5	0,1	1,5	0,0207	2,5645	
laboratorio	1,67	231	348	1,68	1,5	0,1	1,5	0,0260	2,5698	
laboratorio	1,69	231	348	1,68	1,5	0,1	1,5	0,0263	2,4849	
laboratorio	1,35	231	348	1,68	1,5	0,1	1,5	0,0210	2,4796	

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

CS4-Pasillo	1,63	231	846	4,07	1,5	0,4	1,5	0,0616	1,1032
Pasillo	1,19	231	846	4,07	1,5	0,3	1,5	0,0450	1,1483
Pasillo	1,69	231	752	3,62	1,5	0,3	1,5	0,0568	1,2050
Pasillo	1,87	231	658	3,16	1,5	0,2	1,5	0,0550	1,2600
Pasillo	2,18	231	564	2,71	1,5	0,2	1,5	0,0547	1,3147
Pasillo	1,63	231	470	2,26	1,5	0,1	1,5	0,0342	1,3490
Pasillo	1,21	231	470	2,26	1,5	0,1	1,5	0,0253	1,3743
Pasillo	1,87	231	376	1,81	1,5	0,1	1,5	0,0314	1,4057
Pasillo	1,87	231	282	1,36	1,5	0,1	1,5	0,0236	1,4293
Pasillo	2,22	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0186	1,4479
Pasillo	2,42	231	94	0,45	1,5	0,0	1,5	0,0101	1,4580
CS4-despachos	9,74	231	1.503	7,23	1,5	1,1	1,5	0,6533	1,6949
despachos	1,47	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0123	1,7073
despachos	1,97	231	94	0,45	1,5	0,0	1,5	0,0083	1,7155
despachos	1,13	231	1.315	6,33	1,5	0,8	1,5	0,0662	1,7611
despachos	1,65	231	1.128	5,42	1,5	0,8	1,5	0,0831	1,8442
despachos	1,57	231	940	4,52	1,5	0,7	1,5	0,0659	1,9101
despachos	1,51	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0127	1,9228
despachos	1,97	231	94	0,45	1,5	0,0	1,5	0,0083	1,9311
despachos	0,73	231	752	3,62	1,5	0,6	1,5	0,0243	1,9344
despachos	6,CD	231	752	3,62	1,5	0,6	1,5	0,2014	2,1358
despachos	3,04	231	376	1,81	1,5	0,2	1,5	0,0510	2,1868
despachos	0,71	231	376	1,81	1,5	0,1	1,5	0,0118	2,1987
despachos	1,57	231	282	1,36	1,5	0,1	1,5	0,0198	2,2184
despachos	1,67	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0140	2,2324
despachos	1,15	231	94	0,45	1,5	0,0	1,5	0,0048	2,2373
despachos	0,73	231	376	1,81	1,5	0,1	1,5	0,0122	2,1480
despachos	1,57	231	282	1,36	1,5	0,1	1,5	0,0198	2,1677
despachos	1,65	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0139	2,1816
despachos	1,15	231	94	0,45	1,5	0,0	1,5	0,0048	2,1864
despachos	1,49	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0125	1,8568
despachos	1,97	231	94	0,45	1,5	0,0	1,5	0,0083	1,8650
despachos	1,49	231	188	0,90	1,5	0,0	1,5	0,0125	1,7736
despachos	1,95	231	94	0,45	1,5	0,0	1,5	0,0082	1,7818

CSA5										
Tramo	L	Un	Peal	In	Seal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc	
Alumbrado EXT	4,91	231	10.368	49,87	16,0	20,6	25,0	0,1362	0,2786	
Alumbrado EXT	10,47	231	9.720	46,75	16,0	20,3	25,0	0,2725	0,5510	
Alumbrado EXT	11,21	231	9.072	43,64	16,0	19,4	25,0	0,2722	0,8232	
Alumbrado EXT	11,67	231	8.424	40,52	16,0	18,4	25,0	0,2632	1,0864	
Alumbrado EXT	2,81	231	7.776	37,40	10,0	17,1	25,0	0,0585	1,1449	
Alumbrado EXT	6,35	231	7.776	37,40	10,0	16,8	25,0	0,1322	1,2771	
Alumbrado EXT	7,86	231	7.128	34,29	10,0	15,9	16,0	0,2342	1,5113	
Alumbrado EXT	8,55	231	6.480	31,17	10,0	15,6	16,0	0,2319	1,7432	
Alumbrado EXT	6,63	231	5.832	28,05	6,0	15,2	16,0	0,1618	1,9050	
Alumbrado EXT	2,09	231	5.184	24,94	6,0	14,8	16,0	0,0454	1,9504	
Alumbrado EXT	2,85	231	5.184	24,94	6,0	14,7	16,0	0,0619	2,0123	
Alumbrado EXT	11,63	231	4.536	21,82	6,0	14,5	16,0	0,2207	2,2330	
Alumbrado EXT	11,19	231	3.888	18,70	4,0	13,6	16,0	0,1819	2,4149	
Alumbrado EXT	10,50	231	3.240	15,58	2,5	12,3	16,0	0,1423	2,5572	
Alumbrado EXT	10,78	231	2.592	12,47	2,5	10,5	16,0	0,1169	2,6742	
Alumbrado EXT	2,10	231	2.592	12,47	2,5	7,9	10,0	0,0365	2,7106	
Alumbrado EXT	6,68	231	1.944	9,35	1,5	7,5	10,0	0,0869	2,7976	
Alumbrado EXT	8,49	231	1.296	6,23	1,5	5,9	6,0	0,1228	2,9203	
Alumbrado EXT	7,89	231	648	3,12	1,5	4,8	6,0	0,0570	2,9773	

CSF1										
Tramo	L	Un	Peal	In	Seal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc	
CSF1-toma corriente	0,32	231	27.720	120,00	70,0	23,9	70,0	0,0084	0,0488	
CSF1-toma corriente	3,32	231	27.720	120,00	70,0	23,8	70,0	0,0881	0,1369	
CSF1-toma comente	4,64	231	25.410	110,00	70,0	22,4	70,0	0,1127	0,2495	
CSF1-toma comente	4,35	231	23.100	100,00	50,0	20,4	50,0	0,1346	0,3841	
CSF1-toma comente	6,15	231	23.100	100,00	50,0	18,9	50,0	0,1902	0,5743	
CSF1-toma comente	6,47	231	20.790	90,00	50,0	16,5	50,0	0,1800	0,7543	
CSF1-toma comente	0,54	231	16.170	70,00	35,0	13,7	35,0	0,0166	0,7709	
CSF1-toma comente	0,66	231	16.170	70,00	35,0	13,5	35,0	0,0205	0,7914	
CSF1-toma comente	6,18	231	16.170	70,00	35,0	13,3	35,0	0,1912	0,9826	
CSF1-toma comente	1,42	231	13.860	60,00	25,0	11,3	25,0	0,0527	1,0352	
CSF1-toma comente	4,45	231	13.860	60,00	25,0	10,9	25,0	0,1650	1,2003	
CSF1-toma comente	7,35	231	11.550	50,00	16,0	9,6	16,0	0,3551	1,5554	
CSF1-toma comente	2,05	231	9.240	40,00	16,0	8,0	16,0	0,0793	1,6346	
CSF1-toma comente	11,64	231	6.930	30,00	10,0	6,7	10,0	0,5399	2,1745	
CSF1-toma comente	1,61	231	6.930	30,00	10,0	4,5	10,0	0,0746	2,2492	
CSF1-toma comente	6,31	231	4.620	20,00	4,0	3,9	4,0	0,4877	2,7369	
CSF1-toma comente	0,50	231	4.620	20,00	4,0	3,8	4,0	0,0390	2,7759	
CSF1-toma comente	3,00	231	2.310	10,00	1,5	3,8	4,0	0,1158	2,8917	
CSF1-toma comente	2,52	231	2.310	10,00	1,5	3,6	4,0	0,0975	2,9893	
CSF1-toma comente	8,08	231	2.310	10,00	1,5	0,9	1,5	0,8324	2,4670	
CSF1-toma comente	1,22	231	2.310	10,00	1,5	0,1	1,5	0,1258	0,8801	

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

CSF1-Elaboración	26,73	400	54.100	86,76	50,0	5,4	50,0	0,3228	0,3632
Lavadora moldes	3,57	400	4.400	7,06	1,5	0,0	1,5	0,1169	0,4801
Cuba cuajado	3,25	400	6.000	9,62	1,5	0,1	1,5	0,1451	0,5083
Des.pre.guill	3,65	400	43.700	70,08	35,0	1,9	35,0	0,0509	0,4140
Prensa neumática	10,21	400	37.400	59,98	25,0	1,4	25,0	0,1704	0,5845
prensa neumática	0,75	400	30.100	48,27	16,0	0,2	16,0	0,0157	0,6001
desmoldeadora	3,44	400	11.700	18,76	4,0	0,2	4,0	0,1122	0,7123
Pimaracina	6,50	400	2.600	4,17	1,5	0,0	1,5	0,1258	0,8381
Saladero	6,97	400	7.300	11,71	1,5	0,1	1,5	0,3783	0,9628
Des.pre.guill	3,33	400	6.300	10,10	1,5	0,1	1,5	0,1561	0,5702
CSF1-Recepción	0,90	400	25.102	40,26	16,0	1,0	16,0	0,0157	0,0561
Medidor caudal	0,95	400	25.102	40,26	16,0	0,9	16,0	0,0166	0,0727
Depósito recepción	3,25	400	20.902	33,52	10,0	0,8	10,0	0,0758	0,1486
Higienizado ra	2,96	4C0	20.502	32,88	10,0	0,7	10,0	0,0677	0,2163
Tanque alm. isoterm	4,26	4C0	12.502	20,05	4,0	0,5	4,0	0,1487	0,3650
	0,91	400	12.502	20,05	4,0	0,4	4,0	0,0316	0,3966
Tanque alm. isoterm	4,00	400	11.302	18,13	4,0	0,4	4,0	0,1261	0,5227
	5,84	400	10.102	16,20	4,0	0,3	4,0	0,1645	0,6872
Termizado r	3,68	400	10.102	16,20	4,0	0,1	4,0	0,1037	0,7908
CIP	5,62	4C0	2	0,00	1,5	0,0	1,5	0,0001	0,7909

Tramo	L	Un	Peal	In	Seal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc
CSF2-toma corriente	17,58	231	4.620	20,00	4,0	4,2	6,0	0,9061	2,3116
CSF2- toma corriente	1,93	231	4.620	20,00	4,0	1,9	4,0	0,1490	2,4606
CSF2- toma comente	4,44	231	2.310	10,00	1,5	1,3	1,5	0,4579	2,9185
CSF2-toma corriente	12,61	231	4.620	20,00	4,0	3,2	4,0	0,9751	2,3806
CSF2- toma comente	7,72	231	2.310	10,00	1,5	1,9	2,5	0,4777	2,8582
CSF2-toma corriente	0,34	231	4.620	20,00	4,0	1,1	4,0	0,0266	1,4321
CSF2- toma comente	3,01	231	4.620	20,00	4,0	1,0	4,0	0,2325	1,6646
CSF2- toma comente	4,45	231	2.310	10,00	1,5	0,5	1,5	0,4591	2,1237
evaporador maduración	12,00	400	468	0,75	1,5	0,0	1,5	0,0418	1,4473
evaporador oro	21,35	400	1.960	3,14	1,5	0,1	1,5	0,3114	1,7168

Tramo	L	Un	Peal	In	Seal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc
CSF3-Caldera	37,04	4C0	7.350	11,79	1,5	0,7	1,5	2,0256	2,4654
CSF3- sala maquinas	25,02	4C0	31.400	50,36	25,0	2,5	25,0	0,3507	0,7905
Compresor P.T.	0,62	4C0	31.400	50,36	25,0	0,4	25,0	0,0087	0,7993
Condensador P.T	0,72	4C0	29.000	46,51	16,0	0,4	16,0	0,0145	0,8138
Compresor Mad	2,44	4C0	22.500	36,08	10,0	0,3	10,0	0,0613	0,8751
Compresor Mad	0,64	4C0	22.500	36,08	10,0	0,2	10,0	0,0161	0,8912
Condensador mad.	0,85	4C0	20.100	32,24	10,0	0,1	10,0	0,0191	0,9103
Compresor oro	1,29	4C0	9.800	15,72	4,0	0,1	4,0	0,0352	0,9455
Condensador oro	1,19	4C0	4.900	7,86	1,5	0,0	1,5	0,0434	0,9889
CSF3- loma corriente	7,55	231	13.860	60,00	25,0	9,1	25,0	0,2803	0,7201
CSF3- toma comente	3,49	231	13.860	60,00	25,0	7,2	25,0	0,1294	0,8496
CSF3- toma comente	7,64	231	11.550	50,00	16,0	6,1	16,0	0,3693	1,2188
CSF3- toma comente	5,56	231	9.240	40,00	16,0	4,0	16,0	0,2150	1,4338
CSF3- toma comente	2,67	231	6.930	30,00	10,0	1,1	10,0	0,1238	1,5576
CSF3- toma comente	1,24	231	4.620	20,00	4,0	0,4	4,0	0,0956	1,6532
CSF3- toma comente	0,34	231	2.310	10,00	1,5	0,1	1,5	0,0354	1,6886
CSF3- toma comente	0,60	231	2.310	10,00	1,5	0,1	1,5	0,0617	1,7503
CSF3- toma comente	1,73	231	2.310	10,00	1,5	1,3	1,5	0,1785	1,6124
CSF3- toma comente	5,21	231	2.310	10,00	1,5	1,2	1,5	0,5368	2,1492
CSF3- toma comente	6,00	231	2.310	10,00	1,5	1,1	1,5	0,6184	2,7676
CSF3- toma corriente	4,19	231	4.620	20,00	4,0	0,9	4,0	0,3238	0,7636
CSF3- toma comente	1,86	231	2.310	10,00	1,5	0,1	1,5	0,1921	0,9558
CSF3- toma comente	4,29	231	2.310	10,00	1,5	0,3	1,5	0,4419	1,2056
CSF3- toma corriente	3,76	231	4.620	20,00	4,0	0,8	4,0	0,2904	0,7303
CSF3- toma corriente	2,58	231	4.620	20,00	4,0	0,4	4,0	0,1995	0,9297
CSF3- toma comente	1,37	231	2.310	10,00	1,5	0,1	1,5	0,1416	1,0713
CSF3-finalizacion	0,61	400	30.700	49,24	25,0	1,0	25,0	0,0084	0,4482
formadora cajas	4,25	400	10.200	16,36	4,0	0,3	4,0	0,1210	0,5692
cortadora	4,41	400	8.800	14,11	2,5	0,2	2,5	0,1731	0,7423
pintado ra	2,87	400	5.200	8,34	1,5	0,1	1,5	0,1112	0,8535
lavadora-cepilladora	2,95	400	2.600	4,17	1,5	0,0	1,5	0,0571	0,9106
paletado ra	1,42	400	20.500	32,88	10,0	0,7	10,0	0,0324	0,4807
termoselladora	5,05	400	16.100	25,82	6,0	0,6	6,0	0,1512	0,6319
termoselladora	8,73	400	16.100	25,82	6,0	0,4	6,0	0,2615	0,8934
envasadora	1,85	400	3.600	5,77	1,5	0,0	1,5	0,0496	0,9431

CSF4	Tramo	L	Un	Peal	In	Seal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc
	CSF4- loma corriente	8.92	231	23.100	100,00	50,0	17,4	50,0	0,2757	0,7203
	CSF4- toma corriente	10.98	231	23.100	100,00	50,0	13,5	50,0	0,3396	1,0599
	CSF4- toma comente	0.64	231	23.100	100,00	50,0	7,1	50,0	0,0197	1,0796
	CSF4- toma comente	0.67	231	23.100	100,00	50,0	6,6	50,0	0,0207	1,1003
	CSF4- toma comente	0.57	231	20.790	90,00	50,0	6,2	50,0	0,0159	1,1162
	CSF4- toma comente	1.43	231	20.790	90,00	50,0	5,8	50,0	0,0399	1,1561
	CSF4- toma comente	1.02	231	18.480	80,00	35,0	4,8	35,0	0,0360	1,1921
	CSF4- toma comente	0.99	231	16.170	70,00	35,0	4,2	35,0	0,0305	1,2226
	CSF4- toma comente	1.69	231	13.860	60,00	25,0	3,7	25,0	0,0626	1,2852
	CSF4- toma comente	0.70	231	13.860	60,00	25,0	2,9	25,0	0,0260	1,3112
	CSF4- toma comente	2.77	231	11.550	50,00	16,0	2,6	16,0	0,1338	1,4450
	CSF4- toma comente	0.64	231	9.240	40,00	16,0	1,4	16,0	0,0246	1,4696
	CSF4- toma comente	1.37	231	9.240	40,00	16,0	1,2	16,0	0,0529	1,5226
	CSF4- toma comente	0.99	231	6.930	30,00	10,0	0,7	10,0	0,0458	1,5683
	CSF4- toma comente	0.92	231	4.620	20,00	4,0	0,4	4,0	0,0714	1,6397
	CSF4- toma comente	1.53	231	2.310	10,00	1,5	0,2	1,5	0,1575	1,7972
	CSF4- toma corriente	9.84	231	9.240	40,00	16,0	3,6	16,0	0,3803	0,8249
	CSF4- toma comente	0.92	231	2.310	10,00	1,5	0,1	1,5	0,0952	0,9201
	CSF4- toma comente	3.73	231	6.930	30,00	10,0	1,4	10,0	0,1732	0,9981
	CSF4- toma comente	1.15	231	4.620	20,00	4,0	0,6	4,0	0,0886	1,0867
	CSF4- toma comente	1.50	231	4.620	20,00	4,0	0,5	4,0	0,1157	1,2023
	CSF4- toma comente	2.90	231	2.310	10,00	1,5	0,2	1,5	0,2986	1,5009
	CSF4- loma corriente	3.57	231	4.620	20,00	4,0	1,4	4,0	0,2756	0,7202
	CSF4- toma corriente	5.62	231	4.620	20,00	4,0	1,1	4,0	0,4346	1,1549
	CSF4- toma comente	1.88	231	2.310	10,00	1,5	0,4	1,5	0,1936	1,3485
	CSF4- toma comente	2.52	231	2.310	10,00	1,5	0,2	1,5	0,2592	1,6077
	CSF4- loma corriente	3.37	231	9.240	40,00	16,0	3,5	16,0	0,1304	0,5750
	CSF4- toma corriente	0.67	231	9.240	40,00	16,0	2,8	16,0	0,0258	0,6009
	CSF4- toma comente	6.62	231	6.930	30,00	10,0	2,7	10,0	0,3070	0,9079
	CSF4- toma comente	0.45	231	4.620	20,00	4,0	1,6	4,0	0,0345	0,9423
	CSF4- toma comente	6.88	231	4.620	20,00	4,0	1,6	4,0	0,5316	1,4739
	CSF4- toma comente	0.41	231	4.620	20,00	4,0	0,7	4,0	0,0320	1,5059
	CSF4- toma comente	6.49	231	2.310	10,00	1,5	0,7	1,5	0,6694	2,1753

7 CUADRO RESUMEN PROTECCIONES

Donde:

N° polos = Número de polos.

In = Calibre, en amperios.

U = Tensión, en voltios.

Ir = Intensidad de regulación, en amperios.

Is = Sensibilidad, en mili-amperios.

Pe = Poder de corte, en kilo-amperios.

Acometida						
Dispositivo	N° polos	In	U	Ir	Is	Pe
FU	IV	500	400			50

Cuadro General						
Dispositivo	N° polos	In	U	Ir	Is	Pe
ID		400	500		30	
IM CG-CS1		63	400			36
IM CG-CS2		25	400			36
IM CG-CS3		40	400			36
IM CG-CS4		25	400			36
IM CG-CS5		63	400			36
ID	IV	630	500		30	
IM CG-CSF1	IV	630	690	169		50
IM CG-CSF2	IV	630	690	25		50
IM CG-CSF3	IV	630	690	147		50
IM CG-CSF4	II	630	690	202		50

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

8 LISTADO DE MATERIALES

Ud	Concepto	Medición
m	Cable unipolar PVC 750 Cu de 240mm ²	16,89
m	Cable unipolar PVC 750 Cu de 120mm ²	155,90
m	Cable unipolar PVC 750 Cu de 25mm ²	260,04
m	Cable unipolar PVC 750 Cu de 2,5mm ²	122,15
m	Cable unipolar PVC 750 Cu de 1,5mm ²	1.519,37
m	Cable unipolar PVC 750 Cu de 6mm ²	425,07
m	Cable unipolar PVC 750 Cu de 4mm ²	322,35
m	Cable unipolar PVC 750 Cu de 10mm ²	214,05
m	Cable unipolar PVC 750 Cu de 16mm ²	375,59
m	Cable unipolar PVC 750 Cu de 150mm ²	54,23
m	Cable unipolar PVC 750 Cu de 70mm ²	70,62
m	Cable unipolar PVC 750 Cu de 50mm ²	160,56
m	Cable unipolar PVC 750 Cu de 35mm ²	56,46
ud	Pantalla superficie 1x58W (58w, f.p.0,90)	70,00
ud	Pantalla superficie 1x58W (215w, f.p.0,90)	56,00
ud	Pantalla superficie 1x58W (100w, f.p.0,90)	3,00
ud	Pantalla superficie 1x58W (400w, f.p.0,90)	16,00
ud	Punto terminal (4400w, f.p.0,90)	2,00
ud	Punto terminal (6000w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (2600w, f.p.0,90)	3,00
ud	Punto terminal (9100w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (18400w, f.p.0,90)	1,00

ud	Punto terminal (7300w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (6300w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (1200w, f.p.0,90)	2,00
ud	Punto terminal (2w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (10100w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (8000w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (400w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (4200w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (468w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (1960w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (7350w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (4900w, f.p.0,90)	2,00
ud	Punto terminal (10300w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (2400w, f.p.0,90)	2,00
ud	Punto terminal (6500w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (3600w, f.p.0,90)	2,00
ud	Punto terminal (1400w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (12500w, f.p.0,90)	1,00
ud	Toma6A(10A)	48,00
ud	Caja general de Protección (General, IV polos, 500 A, 400 V, 50 kA)	1,00
ud	Interruptor diferencial (Legrand Bloque Diferencial BDS 630, II polos, 400 A, 500 V, 30 mA)	1,00
ud	Interruptor diferencial (Legrand Bloque Diferencial BDS 630, IV polos, 630 A, 500 V, 30 mA)	1,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, II polos, 63 A, 400 V, 36 kA)	2,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, II polos, 25 A, 400 V, 36 kA)	2,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, II polos, 40 A, 400 V, 36 kA)	1,00
ud	Interruptor magnetotérmico (Legrand DPX 1600, IV polos, 630 A, 690 V, 50 kA)	3,00
ud	Interruptor magnetotérmico (Legrand DPX 1600, II polos, 630 A, 690 V, 50 kA)	1,00
ud	Caja de distribución para "Cuadro General", para instalar un mínimo de 11 dispositivos de protección.	1,00
ud	Caja de distribución para "CSA 1".	1,00
ud	Caja de distribución para "CSA 2".	1,00
ud	Caja de distribución para "CSA 3".	1,00
ud	Caja de distribución para "CSA 4".	1,00
ud	Alumno: JUAN LUIS MARIÑAS MARTIN	1,00
ud	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS	1,00
ud	Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	1,00
ud	Caja de distribución para "CSF3".	1,00
ud	Caja de distribución para "CSF4".	1,00
ud	Acometida (3)	1,00
ud	Contador de activa	1,00

MEMORIA

Anejo 14: Instalación de Aire Comprimido

INDICE ANEJO 14: INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO

1	CONDICIONANTES.....	2
2	NORMATIVA.....	3
3	NECESIDADES.....	3
4	DISEÑO DE LA INSTALACION.....	3
4.1	COMPRESOR.....	4
4.2	SECADOR FRIGORÍFICO.....	4
4.3	FILTROS.....	4
4.4	CALDERÍN.....	4
4.5	REGULADORES DE PRESIÓN.....	4
4.6	VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO.....	5
5	CALCULO DE LA INSTALACION.....	5

INDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Resumen de necesidades de Aire comprimido.....	3
Tabla 2:	Resumen de la instalación.....	6

INDICE DE ILUSTRACIONES

ilustración 1:	Esquema de la instalación de aire comprimido.....	5
----------------	---	---

1 CONDICIONANTES

Los aparatos que necesitan del suministro de aire comprimido son:

- Pasteurizador.
- Prensas Neumáticas.
- Máquina selladora
- Máquina de retractilar
- Cortadora de cuñas.

El compresor de aire estará situado dentro de la sala de calderas, próximo a los aparatos que necesitan aire comprimido para su funcionamiento.

2 NORMATIVA

En todo momento se atenderá a lo especificado en la normativa correspondiente: R.D.769/99 del Mº de Industria y Energía 07/05/99. BOE (31/05/99). **Reglamento de aparatos a presión RAP.**

3 NECESIDADES

Las necesidades de aire comprimido y presión de conexión en los aparatos son los siguientes:

Tabla 1: Resumen de necesidades de Aire comprimido

	Necesidades(m3/h)	Presión (bar)
Pasteurizador	6	6
Prensas	60	6
Maquina de retractilar	12	6
Maquina selladora	20	6
Cortadora de cuñas	10	6
Total	108	
Necesidades	110	

4 DISEÑO DE LA INSTALACION

La instalación de aire comprimido estará compuesta por los siguientes componentes:

4.1 COMPRESOR.

El compresor suministrará una capacidad máxima de 110 m³/h y una presión máxima de trabajo de 7 bar.

4.2 SECADOR FRIGORÍFICO.

Este elemento tiene como objeto el secado del aire; consiste en un intercambiador aire-aire para la refrigeración del aire.

Irá instalado sobre el compresor.

El compresor de aire estará situado dentro de la sala de calderas, próximo a los aparatos aire para la refrigeración del aire. Este conjunto supone una potencia instalada de 10 CV.

4.3 FILTROS

Se instalarán filtros antes de cada aparato.

4.4 CALDERÍN

Se instalará un tanque de 500 litros de capacidad, para almacenar el aire seco comprimido.

4.5 REGULADORES DE PRESIÓN

La instalación de aire comprimido deberá disponer también de diferentes reguladores de presión, que permitirán acoplar dicha instalación a las necesidades de cada

máquina. De esta forma de han definido anteriormente las presiones de trabajo en 6 bar, en todos los aparatos.

Cada regulador debe ir colocado en línea con la tubería en la instalación.

4.6 VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO

Se dispondrán válvulas de seccionamiento tanto en el distribuidor principal de la instalación, como en cada una de las derivaciones; para permitir la interrupción del flujo de aire comprimido.

5 CALCULO DE LA INSTALACION

Las canalizaciones horizontales, tendrán una pendiente descendiente, en el sentido del flujo del aire comprimido, al menos del 0,5%, para permitir la evacuación del agua condensada, perjudicial para el buen funcionamiento de la instalación.

Para el cálculo de las secciones de los distintos tramos; se van a considerar las necesidades máximas de circulación del aire comprimido de 7 m/seg en la tubería principal y de 15 m/seg en las derivaciones.

El esquema de la instalación de la instalación se corresponde con la siguiente figura:

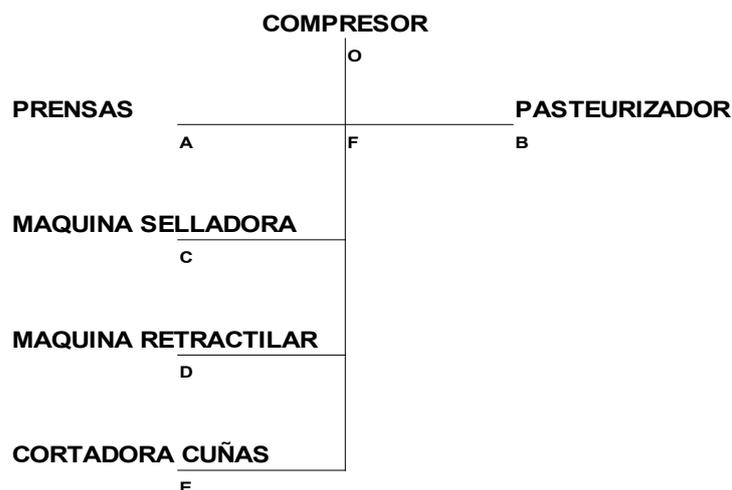


ilustración 1: Esquema de la instalación de aire comprimido.

Para el cálculo de la sección de cada tramo se va a aplicar la siguiente expresión:

$$d = \sqrt{\left(\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}\right)}$$

Siendo :

d = Diámetro (m)
Q = Caudal (m³/h)
v = Velocidad (m/h)

En la siguiente tabla se muestran los resultados para cada tramo:

Tabla 2: Resumen de la instalación.

TRAMO	CAUDAL	DIAMETRO (mm)	DIAMETRO ELEGIDO (mm)	VELOCIDAD (m/s)
Tramo O F	66	57,75	60	7
Tramo F G	42	46,07	50	7
Prensas	60	37,61	40	15
Pasteurizador	6	11,89	15	15
Máquina selladora	20	21,71	25	15
Máquina retractor	12	16,82	20	15
Cortadora de cuñas	10	15,36	20	15

MEMORIA

Anejo 15: Instalación de vapor

INDICE ANEJO 15: INSTALACION DE VAPOR

1 CONDICIONANTES.....	2
2 NORMATIVA.....	3
3 NECESIDADES DE VAPOR.....	3
4 CALCULO DE LA INSTALACION.....	10
5 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.....	14

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de necesidades de vapor.....	10
Tabla 2:Características generador vapor.....	11
Tabla 3:Resultados conducciones de vapor.....	13

INDICE DE ILUSTRACIONES

ilustración 1: Esquema de la instalación de vapor.....	12
--	----

1 CONDICIONANTES

La transferencia de calor, en la quesería objeto de este proyecto, se va a realizar a través del vapor de agua, debido a la relativa facilidad y economía de su producción, por la facilidad de transporte y porque su rendimiento es aceptable. Se deberá generar vapor en una cantidad suficiente para:

- Llevar la leche a la temperatura de pasteurización .
- Calentar la cuajada en las cubas de cuajado.
- Calentar las soluciones detergentes para la limpieza CIP de la maquinaria e instalaciones.
- Calentar la solución detergente para el lavado de moldes.

Para el cálculo de la instalación de vapor se van a considerar las condiciones más desfavorables en las que el consumo de vapor va a ser máximo. Este consumo se dará durante el mes de máxima producción, Mayo, en el que la recogida diaria de leche es de 12.000 litros y la cantidad procesada diariamente es de 14.000 litros.

Para el cálculo de la instalación de vapor se van a considerar las condiciones más desfavorables en las que el consumo de vapor va a ser máximo. Se seguirá la normativa correspondiente a la NTE-IGW (Vapor).

2 NORMATIVA

- R.D.769/99 del M° de Industria y Energía 07/05/99. BOE (31/05/99). Reglamento de aparatos a presión. RAP.
- Orden del M° de Industria y Energía 17/03/81. BOE (08/04/81). Instrucción Técnica MIE-API. Calderas a presión.
- Orden del M° de Industria y Energía 06/10/80. BOE (4/11/80). Instrucción Técnica MIE- API. Tuberías de calderas.
- Orden del M° de Industria y Energía 31/05/85. BOE (20/06/85). Instrucción Técnica MIE-AP12. C. Agua caliente.
- Orden del M° de Industria y Energía 08/04/83 BOE (16/04/83). Rendimientos de calderas de potencia > 100 kW.
- Orden M° de Industria 28/03/85 BOE (13/04/85) Modificación de artículos de MIE-API
- R.D. 275/95 M° Industria 24/02/95 BOE (27-03-95) Calderas gasóleo o gas. Aplicación directiva 92/42/CEE

3 NECESIDADES DE VAPOR.

Los cálculos se van a realizar considerando un vapor con las siguientes características:

- Vapor saturado seco.
- Presión de trabajo: 10 kg/cm²
- Calor latente: 478 Kcal/kg
- Calor sensible: 185 Kcal/kg
- Calor total: 663 Kcal/kg.

El vapor va a ceder únicamente las Kcal que resultan de la diferencia entre el calor total y la temperatura de descarga, que se va a considerar la media de las temperaturas que constituyen el salto térmico en cada uno de los casos.

Para el cálculo de las necesidades de vapor, primero se calculará el calor necesario, mediante la fórmula:

$$Q = m * C_e * \Delta T = V * d * C_e * \Delta T$$

Siendo:

Q = Calor necesario a aplicar, Kcal/h

m = Masa del fluido a calentar.

V = Volumen del fluido a calentar, l. A veces vendrá expresado como flujo, en l/h, como, por ejemplo en los intercambiadores de calor.

d = Densidad del fluido, para la leche se tomará un valor de 1,032 kg/l; y para el agua, suero y soluciones de limpieza 1 kg/l.

C_e = Calor específico del fluido:

Leche: 0,93 Kcal/kg °C

Agua y soluciones de limpieza: 1,00 Kcal/kg °C

Suero: 0,96 Kcal/kg °C

ΔT = Salto de temperatura, °C.

Una vez conocidas las necesidades teóricas de calor, se realizará una corrección considerando que la eficacia de la transmisión es del 95%. A continuación se calcularán las necesidades de vapor por unidad de tiempo, teniendo en cuenta el periodo de tiempo en que debe ocurrir el calentamiento.

Para calcular este gasto horario en vapor se usará la siguiente expresión:

$$m = Q / (q - t)$$

Siendo:

m = Consumo horario en vapor, kg/h.

Q = Calor necesario a aplicar, Kcal.

q = Calor suministrado por 1 kg de vapor, Kcal/kg.

t = Temperatura de descarga a la que sale el vapor tras el intercambio térmico.
°C.

PASTEURIZADOR.

Los datos de temperatura son:

- Temperatura de entrada de la leche: 5°C.
- Temperatura de mantenimiento: 75 °C (15 segundos),
- Temperatura de salida de la leche: 32 °C.
- Eficacia de la transmisión: 95 %.
- Salto térmico: $75 - 5 = 70^{\circ}\text{C}$.
- Ganancia teórica de la leche entrante : $75 - 32 = 43^{\circ}\text{C}$.
- Ganancia real: $43 * 0,95 = 40,8^{\circ}\text{C}$.

Por tanto, la temperatura de la leche a la entrada de la sección de recuperación será:

$$5 + 40,8 = 45,8^{\circ}\text{C}$$

El porcentaje de recuperación será:

$$(75 - 32) / (75 - 5) * 100 = 61,4 \%$$

Por tanto el programa de temperaturas en el pasteurizador será:

$$5 - 45,8 - 75 - 32$$

Por tanto, la leche se va a calentar desde 45,8 °C (temperatura a la entrada de la sección de calentamiento) hasta 75 °C (temperatura de pasteurización).

Se dispondrá de un circuito de agua caliente, la cual circulará en contracorriente con la leche. Esta agua será calentada, a su vez, con vapor en otro intercambiador de calor.

El salto térmico será de:

$$\Delta t^a = 75 - 45,8 = 29,2 \text{ }^\circ\text{C}.$$

El calor necesario a aplicar por el agua caliente es de:

$$Q = V * C_e * d * \Delta T = 8000 * 0,93 * 1,032 * 29,2 = 224.199,93 \text{ Kcal/h}$$

Considerando la eficacia del 95%, en realidad el agua caliente deberá ceder:

$$224.199,93 \text{ Kcal/h} / 0,95 = 235.999,93 \text{ Kcal/h}$$

El vapor deberá suministrar:

$$235.999,93 \text{ Kcal/h} / 0,95 = 248.420,97 \text{ Kcal/h}$$

CONSUMO HORARIO :

- Temperatura del agua caliente = 90 °C
- Caudal de agua caliente = 20.000 l/h

$$\Delta T = Q / I * C_e * d = 224.199,93 / 20.000 * 1 * 1 = 11,2 \text{ }^\circ\text{C}$$

La temperatura de retorno del agua caliente será de :

$$90 - 11,2 = 78,8 \text{ }^\circ\text{C}$$

La temperatura de descarga será :

$$t_d = (90 + 78,8) / 2 = 84,4 \text{ }^\circ\text{C}$$

En consecuencia, el consumo horario de vapor será igual a :

$$m = Q / (q - t_d) = 248.420,97 / (663 - 84,4) = 429,35 \text{ Kg/h.}$$

Por otro lado, el tiempo de funcionamiento del pasteurizador (suponiendo un suministro de la bomba de 8.000 l/h) será:

$$14.000 \text{ l} / 8.000 \text{ l/h} = 1,75 \text{ h}$$

Por tanto, el consumo diario de vapor del pasteurizador es de:

$$429,35 \text{ Kg/h} * 1,75 \text{ h/día} = 751,36 \text{ Kg/día}$$

CUBAS DE CUAJADO.

Se realizará el cálculo para una cuba, el resultado obtenido se multiplicará por 2, ya que son 2 las cubas instaladas en la quesería.

En la cuba de cuajado se requiere calentar la masa cuajada desde 32 °C a 38 °C. También puede ser necesario calentar los granos de la cuajada para resolver ciertos problemas de fabricación que puedan surgir, tales como la necesidad de forzar la retracción del grano, por medio del calentamiento y así facilitar el desuerado.

Para el cálculo de las necesidades de vapor, se va a partir de los siguientes datos:

- Volumen de 1 cuba: 5000 l.
- Salto térmico: $38 - 32 = 6$ °C
- Rendimiento de la cuajada sin prensar : 22,31 %
- Rendimiento del suero : 76,69 %.
- C_e de la cuajada : 0,64 Kcal/kg °C
- C_e del suero : 0,96 Kcal/kg °C.
- Eficacia de la transmisión de calor : 95%
- Tiempo mínimo de calentamiento : 12 minutos.

A partir de estos datos podemos obtener:

- Calor específico de la mezcla, C_e
 $0,64 * 0,2331 + 0,96 * 0,7669 = 0,88541$ Kcal/kg °C

Calor necesario a aplicar:

$$Q = m * C_e * \Delta T = V * d * C_e * \Delta T$$
$$Q = 5.000 * 1,032 * 0,88541 * 6 = 27.412,2317 \text{ Kcal}$$

Como la eficacia es del 95 %, en realidad se requiere un calor de :

$$27.412,2317 \text{ Kcal} / 0,95 = 28.855 \text{ Kcal}$$

Este calentamiento se debe realizar en aproximadamente 12 minutos (1 °C cada 2 minutos), por tanto para un tiempo de 12 minutos, se deberá aportar un calor de :

$$28.855 \text{ Kcal} / (12/60) = 144.275 \text{ Kcal} / \text{h}$$

La temperatura de descarga es :

$$t_d = (38 + 32) / 2 = 35 \text{ °C}$$

El consumo horario de vapor será:

$$m = Q / (q - t_d) = 144.275 / (663 - 35) = 229,74 \text{ Kg/h}$$

Por tanto el consumo diario de una cuba será:

$$229,74 \text{ Kg/h} * 12/60 \text{ h/día} = 45,948 \text{ Kg/ día}$$

Como son 2 cubas instaladas, el consumo diario total será de :

$$45,948 \text{ Kg/día} * 2 \text{ cubas} = 91,896 \text{ Kg/día}$$

LAVADORA DE MOLDES:

La lavadora de moldes tiene 2 depósitos, uno de ellos con detergente y otro con desinfectante, pero solo el primero de ellos debe estar caliente. Se requiere calentar la solución detergente desde unos 20 °C (temperatura ambiente) hasta 80 °C que es la temperatura de lavado. Se va a partir de los siguientes datos:

- > Volumen de la solución de detergente: 2.100 litros.
- > Temperatura de la solución de detergente : 80 °C.
- > Salto térmico: 80 – 20 = 60 °C

Calor necesario a aplicar:

$$Q = m * C_e * \Delta T = V * d * C_e * \Delta T$$
$$Q = 2.100 * 1 * 60 = 126.000 \text{ Kcal}$$

Si suponemos una eficacia en la transmisión de calor del 95%, realmente el vapor tendrá :

$$126.000 \text{ Kcal} / 0,95 = 132.631,579 \text{ Kcal}$$

El calentamiento se realizará en una hora, lo que supone que el ritmo de calentamiento deberá ser de:

$$132.631,579 \text{ Kcal/h}$$

Por otro lado, la temperatura de descarga será igual a:

$$t_d = (80 + 20) / 2 = 50 \text{ °C}$$

El consumo horario de vapor será:

$$m = Q / (q - t_d) = 132.631,579 / (663 - 50) = 216,36 \text{ Kg/h}$$

Suponiendo que el vapor se utiliza aproximadamente durante 3 horas al día, el gasto diario de vapor en la lavadora de moldes será de :

$$216,36 \text{ Kg/h} * 3 \text{ h/día} = 649,08 \text{ Kg/día}$$

EQUIPOS DE LIMPIEZA CIP.

El equipo de limpieza CIP supone calentar dos soluciones detergentes, una ácida y otra desinfectante, pero solo el primero de ellos debe estar caliente.

Datos de partida:

- Volumen de los depósitos : 2.500 l
- Temperatura de la solución alcalina: 80 °C.
- Temperatura de la solución ácida: 60 °C.

Se puede ver que el caso mas desfavorable es el de la solución alcalina y va a ser el utilizado para el cálculo del consumo de vapor, teniendo en cuenta que el calentamiento se realizará en 1 hora.

El salto térmico es de:

$$80 - 20 = 60 \text{ °C}$$

El calor necesario a aplicar será de:

$$Q = m * C_e * \Delta T = V * d * C_e * \Delta T$$
$$Q = 2.500 * 1 * 1 * 60 = 150.000 \text{ Kcal}$$

Si la eficacia de la transmisión de calor es del 95 %.

$$150.000 \text{ Kcal} / 0,95 = 157.894,73 \text{ Kcal}$$

Como el calentamiento se debe realizar en 1 hora, será necesario aportar 157.894.73 Kcal/h

La temperatura de descarga será de:

$$t_d = (80 + 20) / 2 = 50 \text{ °C}$$

Por tanto el consumo de vapor será de:

$$m = Q / (q - t_d) = 157.894,73 / (663 - 50) = 257,58 \text{ Kg/h}$$

El tiempo en que se consume vapor, por este concepto se estima, por tanto el consumo diario de vapor será de :

$$257,58 \text{ Kg/h} * 6 \text{ h/día} = 1.545,48 \text{ Kg /día}$$

RESUMEN DE LAS NECESIDADES DE VAPOR

En la siguiente tabla se muestra un resumen del consumo de vapor en cada uno de los elementos que lo necesitan.

Tabla 1: Resumen de necesidades de vapor

Elemento	Vapor Kg/h	Vapor Kg/día
Pasteurizador	429,35	751,36
Cubas de cuajado (2)	459,48	918,96
Lavadora de moldes	216,36	649,08
limpieza CIP	257,58	1.545,48
TOTAL		3.038,00

4 CALCULO DE LA INSTALACION.

El consumo de vapor, a lo largo de la jornada, es muy variable; dependiendo de las necesidades que tenga la industria en cada momento.

Esto puede provocar perturbaciones en el funcionamiento del generador de vapor, tales como caída de presión, inestabilidad del nivel de agua, descenso del rendimiento térmico, lo que implica un aumento del consumo.

Para regular el consumo de vapor se procurará:

- Repartir a lo largo del día la entrada en servicio de los distintos equipos.
- Evitar que el consumo en un determinado momento, sea superior a la cantidad de vapor generada.

Se va a considerar que el mayor consumo horario de vapor se produce en el momento de la fabricación en que el vapor es utilizado en el pasteurizador, en las cubas de cuajado y en los depósitos de sosa y ácido (CIP). El consumo en este momento asciende a 1.146.41 kg/h.

Esta cantidad la mayoramos con un coeficiente de 1.1 para cubrir imprevistos. Por tanto a la hora de elegir un generador de vapor, se tendrá en cuenta un consumo horario de:

$$1.146 * 1.1 = 1261,051 \text{ Kg/h}$$

Se opta por instalar un generador de vapor piro-tubular horizontal cuyas características técnicas son:

Tabla 2: Características generador vapor

Vaporización normal	1.500 Kg/h
Vaporización máxima continua	1.600 Kg/h
Presión de trabajo máxima	10 Kg/cm²
Calor total producido por el vapor	663 Kcal/kg
Combustible	Gasóleo tipo C
Rendimiento	87 % ±2%
Potencia instalada	10 Cv
Dimensiones	
Anchura total	1.800 mm
Longitud total	3.250 mm
Altura total	1.750 mm

La caldera o generador de vapor consta de los siguientes componentes:

- Cámara de combustión u hogar, donde se quema el combustible.
- Un recipiente metálico con forma cilíndrica, parcialmente lleno de agua, donde va a producir la vaporización.
- Una chimenea por donde se evacuan los gases de combustión.
- Pre-calentador de aire, donde los gases de combustión calientan el aire entrante a través de un intercambiador de calor, aumentando la rentabilidad de la instalación.
- Manómetros.
- Nivel de agua
- Válvula de salida de vapor.
- Equipo de inyección de agua: bomba de alimentación y accesorios.
- Válvula de seguridad.
- Válvulas de purga.

EQUIPO AUXILIAR

DESCALCIFICADOR

Entre la toma de agua para la alimentación de la caldera y el deposito alimentador del generador, se instalará un equipo de descalcificación de agua.

DEPOSITO ALMACENAMIENTO DE AGUA

Se instalará un depósito nodriza de 2000 litros de capacidad.

DEPOSITO DE ALMACENAMIENTO COMBUSTIBLE

Se dispondrá de un depósito nodriza para gas-oíl de 1.500 litros, que mediante una bomba aspirará el gas-oíl del depósito enterrado.

CALCULO DE LAS CONDUCCIONES DE VAPOR

La red de distribución de vapor estará constituida por las correspondientes conducciones, que se efectuarán mediante tuberías de acero negro y demás accesorios necesarios.

Todas las conducciones irán calorifugadas con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, recubiertas de venda hidrófila, y revestidas de escayola.

Cálculo de las secciones:

Para el cálculo de las secciones de cada tubería, en primer lugar se calculará el caudal de vapor que debe circular en cada tramo, en el caso más desfavorable. En la siguiente figura se indican los caudales de vapor en cada tramo:

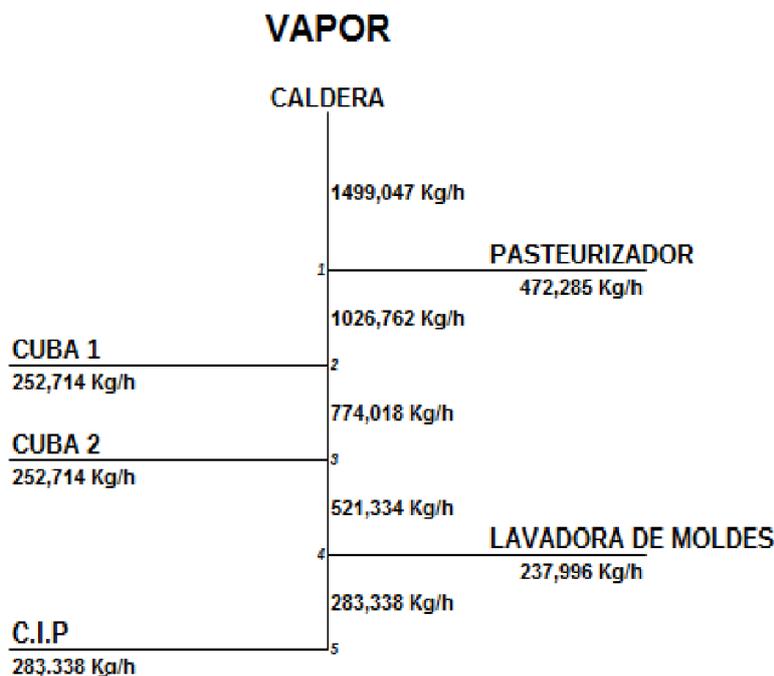


ilustración 1: Esquema de la instalación de vapor.

Los caudales que aparecen en la figura se han aumentado en un 10 %, por seguridad.

Estos caudales en Kg/h, se pueden expresar en m³/s, conociendo el volumen específico del vapor saturado a la presión de trabajo, que se estima en 10 Kg/cm². Para esta presión resulta un

$$V_e = 0,20 \text{ m}^3/\text{Kg}.$$

Por tanto:

$$\text{Caudal volumétrico (m}^3/\text{s)} = \text{Caudal másico horario (kg/h)} * 1 \text{ h} / 3600 \text{ s} * 0,20 \text{ m}^3/\text{Kg}$$

$$\text{Caudal volumétrico (m}^3/\text{s)} = \text{Caudal másico horario (kg/h)} * 5,56 * 10^{-5}$$

La sección de la tubería se va a calcular según la fórmula:

$$S \text{ (cm}^2\text{)} = Q \text{ (m}^3/\text{s)} / v \text{ (m/s)} * 1.000$$

Siendo:

S = Sección de la tubería

Q = Caudal volumétrico del vapor.

v = Velocidad del vapor.

Se va a considerar que la velocidad óptima del vapor es de 15 m/s.

Conocida la sección de la tubería, se puede hallar el diámetro de la misma, aplicando:

$$S = \pi \cdot \frac{d^2}{4} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}}$$

En la siguiente tabla se muestran todos los resultados:

Tabla 3:Resultados conducciones de vapor.

Tramos	Kg/h	m ³ /s	Sección cm ²	Diámetro mm	Diámetro mm
Caldera - 1	1146,41	0,06	43,49	73,56	75
1 - Pasteurizador	472,29	0,03	17,51	47,21	50
1 - 2	977,73	0,05	36,24	67,93	75
2 – cuba1	252,72	0,01	9,37	34,54	35
2 - 3	977,73	0,05	36,24	67,93	70
3 – cuba 2	252,72	0,01	9,37	34,54	35
3 - 4	804,68	0,04	29,83	61,63	65
4 - Lavadora moldes	238	0,01	8,82	33,51	35
4 – 5	566,68	0,03	21	51,71	55
5 – Equipo CIP	566,68	0,03	21	51,71	55

CONSUMO DE GASOLEO

El cálculo de dicho consumo se va a realizar teniendo en cuenta que el gasóleo C tiene las siguientes características:

- Poder calorífico: 12.716 kcal/kg.
- Densidad a 15 °C: 0.84 kg/l.

Por tanto, el poder calorífico por unidad de volumen será:

$$12.716 \text{ kcal/kg} \cdot 0,84 \text{ kg / l} = 1071 \text{ kcal/kg}$$

Suponiendo que el agua entra a la caldera a 15 °C, el calor necesario para producir 1 kg de vapor será de:

$$663 - 15 = 648 \text{ kcal.}$$

Si el rendimiento de la caldera es del 87% ± 2%, se va a suponer la situación más desfavorable, es decir un rendimiento del 85%; por tanto 1 litro de gasóleo producirá:

$$10.718 \text{ Kcal/l gasóleo} \times 0.85 / 648 \text{ Kcal/Kg vapor} = 14,06 \text{ Kg vapor/l gasóleo}$$

Si en el mes de máxima producción se requieren 3038 kg vapor / día, se necesitarán:

$$3.038 \text{ kg vapor/día} / 14,06 \text{ Kg vapor/l gasóleo} = 217 \text{ litros gasóleo/día}$$

Por otro lado si en el mes de máxima producción se procesan 14.000 litros de leche al día, se consumirá:

$$217 \text{ litros gasóleo/día} / 14.000 \text{ litros leche/día} = 0,0155 \text{ litros gasóleo/litro leche.}$$

Por último, si al año se procesa un total de 3.150.985 litros de leche, el consumo anual de gasóleo tipo C será de: 0.0155 litros gasóleo/litro leche x 3.150.985 litros leche/año = 48.840.3 litros gasóleo año

Redondeamos a 50.000 litros de gasóleo C al año.

5 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.

Se instalará un depósito enterrado de 8.000 litros. Dicho depósito proporcionará una autonomía, en el mes de máxima producción, de:

8.000 litros gasóleo / 217 litros gasóleo día = 37 días

El depósito, que será de chapa de acero de 5.000 kg/cm² de resistencia, presentará una única abertura en la generatriz superior para inspección y limpieza. Esta boca permanecerá cerrada por medio de una tapa de registro con los pasos para la tubería de carga, aspiración y ventilación.

El depósito contará con el siguiente equipamiento:

- Boca de carga de 3"
- Tapa de inspección de 40x40 cm.
- Accesorios.
- Canalización hasta quemador con tubería de cobre de 18 mm.
- Equipo de presión.
- Válvula reductora de presión de 1/2".
- Tele-indicador neumático.

OBRA CIVIL NECESARIA PARA SU INSTALACION:

La obra civil del depósito enterrado de 8.000 litros de capacidad, estará constituida por

- Foso de dimensiones 2,50x2,50x2,50m.
- Excavación en vaciado para la ubicación del foso.
- Excavación de zanja para alojar acometida de red de tuberías a cuarto de calderas.
- Foso construido con losa y muro de hormigón armado de 20cm de espesor ambos, realizado con hormigón H-250kg/m², T_{máx} 20mm.
- Tapa de foso con forjado de hormigón pre-tensado 20+5.
- Recibido de espárragos para anclaje.
- Relleno de arena de río.
- Zuncho de unión entre anclajes.
- Impermeabilización de muro con lamina Esterdan 40.

MEMORIA

Anejo 16: Urbanización

INDICE ANEJO 16: URBANIZACION

1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.1 CONDICIONES GENERALES DE URBANIZACION.....	2
2 VIALES.....	7
3 ACERA.....	8
4 VALLADO PERIMETRAL.....	8

1 INTRODUCCIÓN

La planta de elaboración de queso curado se encuentra situada en la parcela número 88 del Polígono Industrial "Nicomedes García" del municipio de Valverde del Majano, en la provincia de Segovia.

La parcela 88 se encuentra ubicada en la calle de los Robles y posee los siguientes linderos:

- Norte: Parcela N° 87.
- Sur: Parcela N° 89.
- Oeste: calle Los Robles.
- Este: Parcela N° 106.

Esta parcela cuenta con una superficie de 5.314 m², de los cuales 1.690,5 m² irán destinados al emplazamiento del edificio.

1.1 CONDICIONES GENERALES DE URBANIZACION

La información que se muestra a continuación ha sido obtenida del plan general municipal de Valverde del Majano.

CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

Tipo de construcción: Edificación aislada.

Condiciones de parcelación:

- Parcela mínima: desde 1.500 m².
- Frente mínimo: 15 m.
- Frente máximo: Sin límite.
- Forma de la parcela: Que permita inscribir en su interior, un círculo de 35m de diámetro.
- Edificación de las parcelas.
 - Ocupación máxima: 65%.
 - Índice de piso. 0.75 m²/m².
 - Se permite la subdivisión en dos parcelas para la construcción de edificación pareada, no obstante la superficie edificable final podrá superar los parámetros de parcela originaria.
- Retranqueos:

A viario general interior: 7.50 m.
A resto linderos: 5 m.

- Alturas:

- Máxima: 7.50 m entre la rasante del punto medio de la fachada y el intradós de forjado de cubierta o tirante de la nave. La coronación o cumbrera del edificio no podrá superar los 9.00 m salvo en casos debidamente justificados para instalaciones necesarias para un determinado proceso industrial.
 - Mínima: 4.50 m de altura libre de obstáculos en uso industrial 3.50 m de altura libre para plantas en bloque administrativo y servicios.
 - Número de plantas: El máximo permitido será de dos plantas. El uso industrial se desarrollará en una sola planta.
- Separación entre edificios: La altura de la edificación más alta, con un mínimo de 10 m.
- Composición de las parcelas:
- Plazas de aparcamiento: El mínimo permitido en el interior de las parcelas, será de 1 plaza/100 m² construidos.
 - Espacios para carga y descarga: deberán garantizarse las operaciones de carga y descarga en el interior de la parcela.

Usos permitidos en los espacios de retranqueo:

A alineación exterior o pública

PERMITIDO

Ajardinamiento.
Aparcamientos.
Paso vehículos.
Carga-Descarga.

NO PERMITIDO

Almacenaje.

Instalaciones auxiliares.
Construcciones auxiliares.
Depósito de residuos no controlados.

A linderos privados

PERMITIDO

Ajardinamiento.
Aparcamientos.
Paso vehículos.
Carga-Descarga.
Instalaciones auxiliares.
Auxiliares.

NO PERMITIDO

Obstaculizar el paso de vehículos.
Construcciones.
Depósito de residuos.
Almacenamiento.

- Composición de la edificación:

- Uso administrativo y servicios: Se permite una entreplanta o un edificio independiente de dos plantas que ocupe como máximo el 30% de la edificabilidad total asignada.
- Patios: En caso de existir patios estos serán como mínimo de tal forma que pueda inscribirse un círculo cuyo diámetro sea la altura en la edificación más alta, con un mínimo de 6 m. En dichos patios queda prohibida la realización de construcciones auxiliares.

Los proyectos de urbanización estarán constituidos por los documentos requeridos por el reglamento de planeamiento (art. 5 de la ley del suelo y capítulo VII del título de su reglamento de planeamiento), así como por lo que se derive del cumplimiento de las condiciones impuestas por el planeamiento.

Las condiciones mínimas que deberán cumplir las infraestructuras de servicios en base a las que se redactarán los correspondientes proyectos de urbanización son:

a) Para el dimensionado de la red viaria: Se consideran los siguientes ratios:

- 1.6 camiones/día para cada 1.000 m² de superficie de parcela.
- 6 turismos/día para cada 1.000 m² de superficie de parcela.

b) Se prohíbe cualquier solución viaria con mediana acusada.

c) Las calzadas se realizarán con firmes adecuados para el paso de vehículos pesados. Los bordillos serán de hormigón o granito, preferentemente achaflanados para permitir la máxima libertad de acceso a las parcelas. Las aceras serán de hormigón reglado o maleteado.

d) Todos los encuentros de calles serán dimensionados conforme las "recomendaciones para el proyecto de intersecciones" de la dirección general de M.O.P.U. (1975).

e) Alcantarillado.

Las condiciones mínimas exigibles para el proyecto de la red de alcantarillado serán:

- Velocidad de circulación del agua, de 1 a 5 m/s.
- Cámaras de descarga: se dispondrán en cabecera de colectores con capacidad de 600 litros.
- Los diámetros de las tuberías estarán comprendidos entre 30 y 80 cm.
- La distancia máxima entre pozos de registro estará entre 30 y 50 m (excepto en el emisario).
- Las conducciones irán bajo zona de servicios, calzadas y aceras.

Red de agua

Las conducciones mínimas exigibles para el proyecto de la red de agua serán:

- Tuberías con diámetro mínimo de 100 mm.
- Presión mínima de trabajo de las tuberías: 10 atmósferas.
- Velocidad máxima admisible: 0.5 a 1.5 m/s.
- Las tuberías irán bajo aceras o zonas verdes.
- Se dispondrán puntos de toma en todas las parcelas.
- La dotación de agua será como mínimo 0.50 litros, segundo/hectárea, con punta de 2.4.

- Si la red general de suministro no dispusiera de regulación de caudal se proyectará la instalación de un depósito regulador con capacidad para el consumo total del polígono en un día. Si no hubiera presión suficiente se adoptarán las medidas oportunas para garantizarla.
- En la red de distribución se dispondrán bocas de riego e hidrantes según la normativa municipal.

Redes de energía eléctrica

Las condiciones mínimas exigibles para el proyecto de la red de energía eléctrica serán las siguientes:

- El consumo a considerar para el cálculo de la instalación será el que se determine en esta memoria o semejante, y de acuerdo con la normativa del plan general. Sobre este consumo se aplicarán los coeficientes reglamentarios o en su defecto los usuales de la compañía distribuidora.
- La red de alta tensión (A.T.) será subterránea con conductores con aislamiento PRC.
- La red de baja tensión (B.T.) será subterránea con conductores PRC, con las indicaciones que señala la normativa del plan general.
- Los centros de transformación se construirán preferentemente prefabricados para entradas y salidas subterráneas aunque se admiten otros tipos normalizados por la compañía distribuidora.
- La tensión en A.T. será la normalizada por la compañía en la zona y en B.T, las de 400/230 V.

Alumbrado público

Los proyectos de alumbrado público se sujetarán a las condiciones siguientes:

- La red de alumbrado público será subterránea a base de cable de cobre, con aislamiento de 1.000 V, bajo tubo de PVC, hormigón, fibrocemento ligero, etc.
- Los báculos serán galvanizados en caliente por inmersión de chapa de 3 o 4 mm de espesor. Preferentemente tendrán una altura de 10 m, según la anchura de las calles.
- Las luminarias tendrán cierre antivandálico o muy resistente.

- Las lámparas serán de sodio de alta o baja presión según necesidades específicas.
- Se realizará la instalación con alumbrado intensivo o reducido mediante el uso de equipos de ahorro de energía.
- La instalación de alumbrado cumplirá el reglamento electro-técnico de baja tensión y concretamente la norma MI-BI-009.
- Los puntos de luz se dispondrán en las aceras y siempre a una distancia del bordillo superior o igual a 1,00 m.
- El alumbrado público será de trazado unilateral o en mediana central y se conducirá por la acera contraria a la red de A.T. para las vías de acceso e interiores del polígono, de acuerdo con la recomendación del documento número 12 (1.075) 2ª edición de la comisión internacional de l'clairage.
- El alumbrado público del polígono deberá cumplir las condiciones siguientes:

Luminaria media. 1 cd/m².

Uniformidades < I.min/I.med = 0.4 : I.min/I.med = 0.5

Deslumbramiento < molesto = 4 ; perturbador = 20

2 VIALES

La parte de la parcela no ocupada por la edificación tendrá consideración de espacio libre de uso industrial privado, sin edificación. En el espacio libre se dispondrá de los espacios necesarios y podrán efectuarse las operaciones de carga y descarga, propias de la actividad industrial.

La superficie total de la parcela es de 5.314 m² de los cuales 1.690,5 m² van a ser edificados. La solera de hormigón semipulido HM-25/P/20 de 15 cms de espesor que rodeará la nave estará constituida por aparcamientos de coches y camiones y por viales de acceso, permitiendo de este modo la circulación fluida de los vehículos alrededor de la industria y el fácil acceso a la fábrica de los operarios y de las posibles visitas.

La industria está formada por una nave de planta rectangular de dimensiones 57,5 m x 27 m y un anexo de 23,00 x 6,00 metros.

Para el establecimiento de la distribución de viales y su anchura necesaria se ha estudiado el movimiento de los vehículos de modo que no interfieran en el desarrollo del proceso productivo.

Toda la zona alrededor de la nave proyectada destinada a la circulación de vehículos se realizará con pavimento continuo de hormigón semipulido HM-25/P/20 de 15 cms de espesor.

Se dispondrá asimismo debajo del pavimento, de una lamina de polietileno.

Alumno: JUAN LUIS MARTIN MARTIN

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

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

El encachado será de piedra caliza 40/80 con un espesor mínimo de 15 cms.

Se ha previsto la inclusión de aparcamientos para turismos que tendrán capacidad suficiente para todos los trabajadores de la empresa además de las posibles visitas.

Se dispondrán 18 plazas de aparcamiento en el lateral este de la parcela. Cada una de las plazas citadas tendrá unas dimensiones de 2,5 x 5 m y se señalizará mediante pintura duro-plástica resistente a rayos ultravioleta a base de resinas de poliuretano. La superficie del parking será de 300 m².

La parcela contará con una única puerta que servirá como entrada y salida.

Sera una puerta cancela de 1 hoja corredera de 5 * 2,40 metros ,fabricada a base de perfiles rectangulares en cerco, cuarterones de chapa metálica a dos caras y zócalo de chapa grecada, ruedas para deslizamiento de 200 mm, con rodamiento de engrase permanente, cerrojo para enclavamiento manual y elementos de sustentación necesarios para su perfecto funcionamiento.

3 ACERA

Alrededor de la nave se colocará una acera.

La acera tendrá un espesor de 10 cm y sera será de hormigón HM-20/P/20.

Se dispondrá asimismo de una malla de acero de 15 x 15 x 6 y bordillo prefabricado de hormigón de dimensiones 10 x 10 x 20.

En la parte de la cera que se sitúen donde se encuentra una puerta se realizará en forma de rampa hacia el suelo, para mejorar la accesibilidad a la nave.

4 VALLADO PERIMETRAL

Para completar la urbanización de la parcela, se considera necesaria la colocación de un vallado perimetral.

El cerramiento exterior de la parcela se efectuará con cerramiento metálico realizado con una verja metálica de malla de simple torsión hasta una altura de 2,40m.

Para ello, se realizará 230,66 metros de cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,40 m de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión,de 48 mm de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm de diámetro,recibido con mortero de cemento y arena de rio ¼, tensores, grupillas y accesorios

El cerramiento frontal se realizará con con pilares de fábrica de ladrillo visto y bloques de hormigón como se indica en el plano 4 "Parcela-detalles cerramiento".

El cerramiento frontal contará con una cimentación corrida de hormigón HM 20/40/IIa de dimensiones 40 x 40 cm.

Se dispondrá 108 rejas metálica realizada con tubo de acero de 30x15 mm, en vertical y horizontal, separados 15 cm, con garras para recibir de 12 cm.

MEMORIA

Anejo 17: Control de Calidad de Obra

INDICE ANEJO 17: CONTROL DE OBRA

1 INTRODUCCIÓN.....	2
2 CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS.....	2
3 CONTROL DE EJECUCIÓN.....	6
4 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA.....	7

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Condiciones de aceptación o rechazo.....	4
Tabla 2: Clasificación de las armaduras según su diámetro.....	5
Tabla 3: Controles a realizar.....	5
Tabla 4: N° de probetas.....	5

1 INTRODUCCIÓN

Según establece el Código Técnico de la Edificación, aprobado mediante el R.D. 314/2006, de 17 de Marzo y modificado por el R.D. 1371/2007, el Plan de Control a de cumplir lo especificado en los artículo 6 y 7 de la Parte Y, además de lo expresado en el Anejo II.

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto "Fabrica de quesos en el Polígono Industrial Nicomedes García en Valverde del Majano (Segovia)".

El control de calidad de las obras incluye:

- A) El Control de recepción de productos, equipos y sistemas.
- B) El Control de Ejecución de la obra.
- C) El Control de la obra terminada y Pruebas Finales y de Servicio.

Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimientos, y las garantías correspondientes cuando proceda; y la documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza 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 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 su interés legítimo.

2 CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en los edificios proyectados, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra realizará los siguientes controles:

Control de la documentación de los suministros: los suministradores entregarán al constructor, quien facilitará al director de 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.
- 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 la construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad. 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 de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3. del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de los productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5. del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El director de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados a adoptar.

Control mediante ensayos.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en el reglamento vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenaciones por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los controles 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.

Componentes del hormigón: se realizará de la siguiente manera:

A) Si la central dispone de un control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.

B) Para el resto de los casos se establece en el anejo I el número de ensayos por lote para el cementos, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 81 de la EHE.

Componentes de acero: Se realizará de la siguiente manera:

Se establecen dos niveles de control: reducido y normal.

Control reducido: solo aplicable a armaduras pasivas cuando el consumo de acero en obra es reducido, con la condición de que el acero esté certificado.

Tabla 1: Condiciones de aceptación o rechazo

Comprobaciones sobre cada diámetro	Condiciones de aceptación o rechazo	
La sección equivalente no será inferior al 95,5 %de su sección normal	Si las dos comprobaciones resultan satisfactorias	Partida aceptada
	Si las dos comprobaciones resultan no satisfactorias	Partida rechazada
	Si se registra un solo resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla	Si alguna resulta no satisfactoria
	Si todas resultan satisfactorias	Partida aceptada
Formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección de obra.	La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra.	Partida rechazada

Control normal:

Tabla 2: Clasificación de las armaduras según su diámetro

Clasificación de las armaduras según su diámetro	
Serie fina	$\varnothing \leq 10 \text{ mm}$
Serie media	$10 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 20 \text{ mm}$
Serie gruesa	$\varnothing \geq 210 \text{ mm}$

Tabla 3: Controles a realizar

	Productos certificados		Productos no certificados	
Los resultados del control del acero deben ser conocidos	Antes de la puesta en uso de la estructura		Antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente	
Lotes	Serán de un mismo suministrador		Serán de un mismo suministrador, designación y serie	
Cantidad máxima del lote	Armaduras pasivas	Armaduras activas	Armaduras pasivas	Armaduras activas
	40 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	10 toneladas o fracción

Tabla 4: N° de probetas

N° de probetas	Dos probetas por cada lote
----------------	----------------------------

Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:

- Comprobación de las características equivalentes para armaduras pasivas y activas.
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Realización del ensayo de doble-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pre-tensado y barras de pre-tensado.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrado según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electro-soldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el

material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:9, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo.

Condiciones de aceptación o rechazo:

- Comprobación de la sección equivalente: se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido.

- Características geométricas de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.

- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento de rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras de diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayo sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote se aceptará. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos no resulta satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de las características mecánicas que deben comprobarse sobre 156 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95 % de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

Criterio general de no aceptación

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de la resistencia mecánica como de la durabilidad, será condición de suficiente para la no aceptación del producto y en su caso de la partida.

El resto de controles de realizará según las exigencias de la normativa vigente de aplicación, según listado por materiales y elementos constructivos.

3 CONTROL DE EJECUCIÓN

Se realizará una serie de inspecciones sistemáticas y de detalle por personal técnico competente para comprobar la correcta ejecución de las obras de acuerdo con el art. 7.3. del CTE:

- Durante la construcción, el director de 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 buenas prácticas constructivas y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

- 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 la 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, prevista en el artículo 5.2.5.

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora el listado por elementos constructivos.

4 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable.

MEMORIA

Anejo 18: Plan de Gestión de Residuos

INDICE ANEJO 18: PLAN DE GESTION DE RESIDUOS

1 Antecedentes.....	3
2 Estimación de residuos a generar.....	3
3 Medidas de prevención de generación de residuos.....	3
4 Medidas para la separación de residuos.....	4
5 Reutilización, valorización o eliminación.....	4
6 Prescripciones técnicas.....	5
7 Tabla de residuos estimados.....	6

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: de residuos estimados.....	6
-------------------------------------	---

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN EL POLIGONO INDUSTRIAL "NICOMEDES GARCIA" EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)

MEMORIA
ANEJO 18: Plan de gestión de residuos

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

1 ANTECEDENTES

Se redacta el presente PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN como anejo del "Proyecto de una fabrica de quesos en el Polígono Industrial Nicomedes García en Valverde del Majano (Segovia) de acuerdo con el R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

El presente estudio realizará una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

La estimación de residuos a generar se resume en la tabla existente al final del presente Estudio. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de los materiales, etc... que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en le correspondiente Plan de Residuos de las Obras. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304. (Lista de residuos).

En esta estimación de recursos es previsible la generación de residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc... y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Para prevenir la generación de residuos y dado su bajo volumen, se prevé el almacenaje de los productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

En cuanto a los terrenos de excavación, al no hallarse contaminados, se utilizarán en actividades de acondicionamiento o rellenos tales como graveras antiguas, etc... de modo que no tengan la consideración de residuos.

4 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior. Se prevén las siguientes medidas:

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superan las establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos salvo en lo relativo a los siguientes capítulos:

- Plástico : 1,26 T.
- Madera: 0,47 T.

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico.

Para situar dichos contenedores se ha reservado una zona con acceso desde la vía pública en el recinto de la obra que se señalizará convenientemente.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con el que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse, la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

5 REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

No se prevé la posibilidad de realizar en la obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesarios será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos que son:

- Plástico.
- Madera.

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

En general los residuos que se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

6 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban con relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, 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 si mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción 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 obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida el gestor de valorización o dificulte su posterior valorización o eliminación .
- 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 residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de Abril.

7 TABLA DE RESIDUOS ESTIMADOS

Tabla 1: de residuos estimados

Estimación de cantidades y presupuesto de la Gestión de Residuos			
DATOS	Superficie construida		3549,91 m ²
	Volumen de tierras de excavación		802,25 m ³
CODIGO	RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION	Peso (T)	Vol (m ³)
De naturaleza pétreo			
	Hormigón	17,28	13,68
	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	79,2	50,4
	Vidrio	1,44	0,56
	Residuos mezclados de construcción y demolición	14,04	6,84
De naturaleza no pétreo			
	Madera	5,04	10,08
	Plástico	1,88	5,76
	Mezclas bituminosas (sin alquitrán)	5,04	5,04
	Metales mezclados	5,76	5,04
	Cables (que no contengan hidrocarburos ni alquitrán)	0,64	0,64
	Materiales de aislamiento (que no contengan sustancias peligrosas)	2,08	7,2
	Materiales a partir de yeso (que no contengan sustancias peligrosas)	0,72	5,76
Potencialmente peligrosos y otros			
	Envases mezclados	0,72	3,6
	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas	0,44	0,36
	Cables que contiene sustancias peligrosas	0,36	0,20
	Mezcla de residuos municipales (Basura)	10,08	14,40
	Subtotal	144,72	129,60
	Tierras de excavación	125,64	111,20
	Total	270,36	240,80

MEMORIA

Anejo 19: Protección Contra Incendios

INDICE ANEJO 19: PROTECCION CONTRA INCENDIOS

1 INTRODUCCIÓN.....	2
2 CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO.....	4
3 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO.....	10
3.1 Sectorización del establecimiento.....	10
3.2 Elección de materiales.....	11
3.3 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.....	12
3.4 Vías de evacuación.....	13
3.5 Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.....	15
4 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	15
4.1 Sistema manual de alarma de incendios.....	15
4.2 Extintores de incendios.....	16
4.3 Sistemas de alumbrado de emergencia.....	17

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores q, C y S.....	6
Tabla 2: Clasificación de los locales y zonas de riesgo.....	7
Tabla 3: Grado de peligrosidad de los combustibles.....	8
Tabla 4: Nivel de riesgo intrínseco en función de la densidad de carga de fuego.....	9
Tabla 5: Nivel de riesgo intrínseco en función de la configuración del establecimiento.....	10

INDICE DE ILUSTRACIONES

ilustración 1: Configuración y ubicación con relación a su entorno.....	5
---	---

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se pretende establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

La industria objeto del presente proyecto contará con un sistema de protección contra incendios, que tendrá como objetivo la prevención, disminución del riesgo y la extinción del fuego en caso de que suceda. Si bien hay que tener en cuenta que las industrias elaboradoras de productos lácteos tienen un riesgo mínimo de incendios, ya que los productos que en ellas se procesan son de difícil combustión.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) 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 (LOE).

Las normas que son de aplicación son:

- **Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. R.D. 2267/2004**

El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RSCIEI) establece las normas de diseño, construcción e instalaciones de protección contra incendios que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio.

El objetivo de este Reglamento es 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 la respuesta adecuada al mismo, caso de producirse, limitando su propagación y posibilitando su extinción. Todo ello con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que los incendios puedan producir a personas y bienes.

Se aplica a industrias y a algunos almacenamientos. Exige incluir en proyecto un anejo a la memoria y la parte correspondiente en planos, pliego de condiciones y presupuesto. **Ámbito de aplicación:**

- Las industrias
- Los almacenamientos industriales
- Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías. Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.
- Todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total sea igual o superior a 3.000.000 MJ Excluidas del ámbito de aplicación del reglamento:
- Actividades agropecuarias

- Las actividades industriales y talleres artesanales con densidad de carga de fuego $<10 \text{ Mcal/m}^2$ (42 MJ/m^2), siempre que su superficie útil sea $< 60 \text{ m}^2$, excepto en lo recogido en los apartados 8 y 16 del anexo III (extintores e iluminación).

El R.D. 2267/2004 hace referencia al CTE DB SI.

→ **Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación - CTE DB SI**

Se aplica a edificios en general o cuando no existe otra norma de aplicación.

El CTE DB SI sustituye a la anterior NBE CPI 96. Exige incluir en proyecto un anejo a la memoria y la parte correspondiente en planos, pliego de condiciones y presupuesto.

Las zonas a las que por su superficie sea de aplicación el CTE-DB-SI deberán constituir un sector de incendios independiente (distintas normas = distintos sectores)

2 CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO

En este apartado se seguirá el Anexo I (Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios) del RSCIEI, aplicándolo al establecimiento industrial de estudio.

Así, el establecimiento industrial se caracteriza en función de los siguientes apartados:

A) Configuración y ubicación con relación a su entorno.

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. El establecimiento industrial a estudiar es de este tipo.

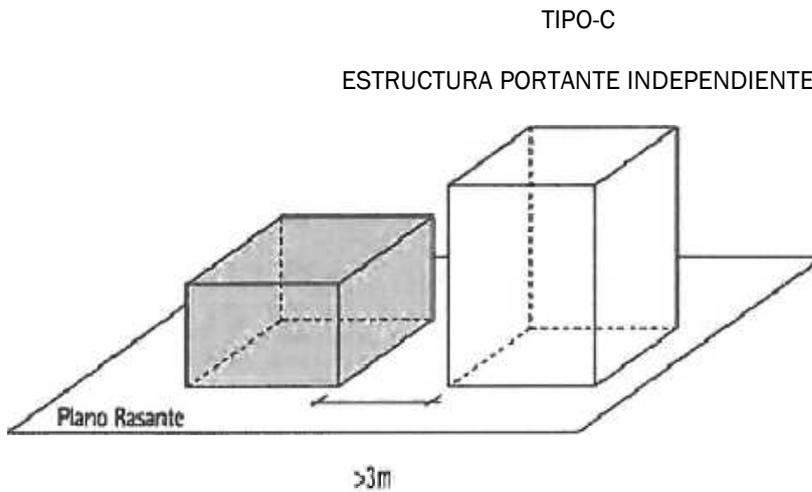


ilustración 1: Configuración y ubicación con relación a su entorno.

B) Nivel de riesgo intrínseco.

Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" al espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

El nivel de riesgo intrínseco se evalúa calculando Q_s "densidad de carga de fuego" y ponderándola y corrigiéndola para los distintos sectores de incendio.

- Para actividades distintas a la de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_j q_{vj} \cdot C_i \cdot S_i}{A} \cdot R_o$$

Donde:

Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida (MJ/m² ó Mcal/m²) del sector de incendios

q_{vj} = Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente (MJ/m² o Mcal/m²).

S_i = Superficie de cada zona con proceso diferente en m².

C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de los combustibles

Ra = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla

- Para actividades de almacenamiento:

$$Q_v = \frac{\sum_{i=1}^n q_{vi} S_i h_i C_i}{A} R_a \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ ó } (\text{Mcal/m}^2)$$

Donde:

qvi = carga de fuego aportada por cada m3 de cada zona con distinto tipo de almacenamiento existente en el sector MJ/m3

Si = superficie ocupada en planta con distinto tipo de almacenamiento, en m2

hi = altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles, en m.

- Establecimiento industrial constituido por varios sectores de incendio:

$$Q_e = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{si} A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ ó } (\text{Mcal/m}^2)$$

Donde:

Qe = densidad de carga de fuego ponderada y corregida del edificio industrial

Qsi = densidad de carga de fuego ponderada y corregida de cada uno de los sectores de incendio del edificio industrial, en MJ/m2

Ai = superficie construida de cada sector, en m2

Cálculo del nivel de riesgo del edificio

A continuación, se determinarán el nivel de riesgo de la planta y los sectores de incendio necesarios.

Para el cálculo se considerarán dos zonas:

Zona 1: Zona de elaboración (1.125,3 m2)

Zona 2: Zona social (224,5637 m2)

La siguiente tabla muestra los valores de q, C y S tomados para la realización de los cálculos:

Tabla 1: Valores q, C y S.

Espacio	q (MJ/m ²)	S(m ²)	C
Producción	800	600,8	1
Sala máquinas	800	25	1,3
Almacenamiento	1 700	499,5	1
Laboratorio	500	40	1
Oficinas	600	185	1

Sector de incendio 1

- Zona de producción (625,8 m²):

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento; en los que se incluyen los acopios de materiales y productos cuyo consumo o producción es diario.

Teniendo en cuenta el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio, la sala de máquinas, incluida en la zona de producción, se considera zona de riesgo según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2: Clasificación de los locales y zonas de riesgo.

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios			
	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:				
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³	
- Almacén de residuos	S≤S≤15 m ²	15<S≤30 m ²	S>30 m ²	
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²	En todo caso			
- Cocinas según potencia instalada P [114]	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW	
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ^[12]	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²	
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW	
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/09/20)	En todo caso			
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	P≤400 kW S≤3 m ²	En todo caso P>400 kW S>3 m ²		
- Almacén de combustible sólido para calefacción	En todo caso			
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso			
- Centro de transformación				
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso			
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total en cada transformador	P≤2 520 kVA P≤630 kVA	2520<P≤4000 kVA 630<P≤1000 kVA	P>4 000 kVA P>1 000 kVA	
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso			
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso			
Residencial Vivienda				
- Trasteros ^[4]	50<S≤100 m ²	100<S≤500 m ²	S>500 m ²	
Hospitalario				
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³	
- Esterilización y almacenes anejos			En todo caso	
- Laboratorios clínicos	V≤350 m ³	350<V≤500 m ³	V>500 m ³	
Administrativo				
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤500 m ³	V>500 m ³	
Residencial Público				
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	S≤20 m ²	20<S≤100 m ²	S>100 m ²	

Comercial			
- Almacenes en los que la <i>densidad de carga de fuego ponderada y corregida</i> (Q_g) aportada por los productos almacenados sea ⁽⁶⁾	$425 < Q_g \leq 850$ MJ/m ²	$850 < Q_g \leq 3.400$ MJ/m ²	$Q_g > 3.400$ MJ/m ²
La superficie construida de los locales así clasificados no debe exceder de la siguiente:			
- en recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	S < 2.000 m ²	S < 800 m ²	S < 25 m ² y altura de evacuación < 15 m
sin instalación automática de extinción	S < 1.000 m ²	S < 300 m ²	no se admite
- en recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	< 800 m ²	no se admite	no se admite
sin instalación automática de extinción	< 400 m ²	no se admite	no se admite
Pública concurrencia			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		$100 < V \leq 200$ m ³	$V > 200$ m ³

Por este motivo a la hora de calcular la densidad de carga de fuego de la zona de producción, se separará la sala de máquinas de la zona de producción.

Según las actividades que se recogen en la tabla 1.2 del Reglamento de Seguridad contra-incendios en los establecimientos industriales, se pueden obtener los valores de Ra y qsi para cada una de las actividades que se realizan en cada una de las salas que comprenden el sector de riesgo especial.

El coeficiente de peligrosidad de los combustibles se obtiene de la tabla 1.1 del Reglamento de Seguridad contra-incendios en los establecimientos industriales según el tipo de combustible que exista en cada una de las diferentes zonas.

Tabla 3: Grado de peligrosidad de los combustibles.

GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES		
VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C _i		
ALTA	MEDIA	BAJA
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	- Líquidos clasificados como subclase B ₂ en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
- Líquidos clasificados como subclase B ₁ , en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.	
- Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C
- Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	- Sólidos que emiten gases inflamables.	
- Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
C _i = 1,60	C _i = 1,30	C _i = 1,00

$$Q_a = \frac{\sum_i q_{fi} \times S_i \times C_i}{A} R_a = \frac{(800 \text{ MJ/m}^2 \times 25 \text{ m}^2 \times 1,3) + (800 \text{ MJ/m}^2 \times 600,8 \text{ m}^2 \times 1)}{1350 \text{ m}^2} \times 1,5 = 562,95 \text{ MJ/m}^2$$

Zona de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{fi} \times C_i \times h_i \times s_i}{A} R_a = \frac{1700 \text{ MJ/m}^3 \times 1 \times 4 \text{ m} \times 499,5 \text{ m}^2}{1350 \text{ m}^2} \times 1,5 = 3774 \text{ MJ/m}^2$$

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de aplicación de este Reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida Q_e de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_i Q_{ai} \times A_i}{\sum_i A_i} = \frac{(562,95 \text{ MJ/m}^2 \times 625,8 \text{ m}^2) + (3774 \text{ MJ/m}^2 \times 499,5 \text{ m}^2)}{(625,8 \text{ m}^2 + 499,5 \text{ m}^2)} = 1675,21 \text{ MJ/m}^2$$

El nivel de riesgo intrínseco para el valor de densidad de carga del fuego, ponderada y corregida Q_e , de dicho edificio industrial, pertenece al nivel medio con valor 4, ya que está entre los límites siguientes:

Tabla 4: Nivel de riesgo intrínseco en función de la densidad de carga de fuego.

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
Bajo	1	$Q_e \leq 100$	$Q_e \leq 425$
	2	$100 < Q_e \leq 200$	$425 < Q_e \leq 850$
Medio	3	$200 < Q_e \leq 300$	$850 < Q_e \leq 1.275$
	4	$300 < Q_e \leq 400$	$1.275 < Q_e \leq 1.700$
	5	$400 < Q_e \leq 800$	$1.700 < Q_e \leq 3.400$
Alto	6	$800 < Q_e \leq 1.600$	$3.400 < Q_e \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_e \leq 3.200$	$6.800 < Q_e \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_e$	$13.600 < Q_e$

Sector de incendio 2

En este sector se diferenciará el laboratorio y las oficinas (la primera con una densidad de carga de fuego de 500 MJ/m² y la segunda con 600 MJ/m²).

$$Q_i = \frac{\sum_i q_d \times S_i \times C_i}{A} R_a = \frac{(500 \text{ MJ/m}^2 \times 40 \text{ m}^2 \times 1) + (600 \text{ MJ/m}^2 \times 185 \text{ m}^2 \times 1)}{1350 \text{ m}^2} \times 1,5 = 145,56 \text{ MJ/m}^2$$

Nivel de riesgo del edificio

$$Q_e = \frac{\sum_i Q_i \times A_i}{\sum_i A_i} = \frac{(1675,1 \text{ MJ/m}^2 \times 1125,3 \text{ m}^2) + (145,56 \text{ MJ/m}^2 \times 224,56 \text{ m}^2)}{(1125,3 \text{ m}^2 + 224,56 \text{ m}^2)} = 1420,5 \text{ MJ/m}^2$$

Por tanto el nivel de riesgo intrínseco de la industria es **medio (nivel 4)**.

3 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO

3.1 SECTORIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

La máxima superficie construida admisible de cada sector viene dada por la siguiente tabla:

Tabla 5: Nivel de riesgo intrínseco en función de la configuración del establecimiento.

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO 1 2	(1)-(2)-(3) 2000 1000	(2) (3) (5) 6000 4000	(3) (4) SIN LIMITE 6000
	MEDIO 3 4 5	(2) (3) 500 400 300	(2) (3) 3500 3000 2500
ALTO 6 7 8	NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO	(3)(4) 3000 2500 2000

Dado que el nivel de riesgo intrínseco de la planta es medio nivel 4, se cumple con lo dispuesto de la norma.

3.2 ELECCIÓN DE MATERIALES

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE 23727.

- M0: Materiales no combustibles
- M1: Materiales combustibles pero inflamables
- M2: Grado de inflamabilidad moderada
- M3: Grado de inflamabilidad media
- M4: Grado de inflamabilidad alta

3.2.1 Productos de revestimiento

Tanto en suelos como en paredes y techos, la norma exige que los materiales de revestimiento sean de clase M2 o más favorables, es decir pueden ser materiales no combustibles, combustibles no inflamables o con un grado de inflamabilidad muy moderado. Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial son:

Suelos: El suelo de la nave principal dispondrá de solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm armado con mallazo electro-soldado 150 x 150 x 5 mm , fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.

Dispondrá de un revestimiento epoxy coloreado, anti-ácido y lavable.

El suelo en las cámaras dispondrá de barrera de vapor compuesta por una lámina de 30 gr/dm² previa imprimación de emulsión bituminosa de 0,3 kg/m² y de un aislamiento a base de planchas de poliestireno expandido de 60 mm (en las cámaras de maduración y secado será de 40 mm).

En las oficinas, el suelo estará formado por solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm armado con mallazo electro-soldado 150 x 150 x 5 mm , fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.

Se dispondrá una capa de 2 cm de espesor de regularización con arena, una capa de 2 cm de espesor de mortero de agarre de cemento M-4 (dosificación 1:6) y baldosa de Gres de 0,5 cm de espesor.

El anexo dispondrá de solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm armado con mallazo electro-

soldado 150 x 150 x 5 mm , fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.

Dispondrá de un revestimiento epoxy coloreado, anti-ácido y lavable.

Paredes: En la nave principal, estará compuesto desde el interior hasta el exterior por 2 manos de pintura plástica picada blanca, guarnecido maestrado con yeso grueso de 12 mm de espesor y enlucido de 1 mm de yeso fino.

Se dispondrá panel sándwich para formación de paramentos verticales de 60 mm de espesor y paneles de 1.20 x 5.00 m formados por dos chapas de acero lacado en blanco de espesor 1,5 mm e interior formado por espuma de poliuretano, con juntas machihembradas, y con juntas redondeadas en encuentros de esquinas para fácil limpieza en los tabiques de almacén, zona expedición, saladero, obrador y recepción.

En las fachadas por el interior se colocará panel sándwich para formación de paramentos verticales de 40 mm de espesor con las mismas condiciones que en punto anterior.

La tabiquería de las oficinas estará formada por tabique de ladrillo hueco sencillo 25 x 12 x 4 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/6. Se realizará un guarnecido maestrado con yeso grueso de 12 mm y finalmente 2 manos de pintura plástica picada blanca.

En los baños, la tabiquería estará formada por tabique de ladrillo hueco doble 25 x 12 x 8 cm, recibido con cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/6, enfoscado de 20 mm con acabado rugoso y alicatado con azulejo blanco de 20 x 20 cm, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6.

Las paredes interiores y techos de las distintas cámaras frigoríficas serán de panel frigorífico auto-portante formado por paneles de 80 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm, perfil nervado, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano.

Techos: En la nave principal, se colocará un falso techo realizado con placas de cartón yeso de 120x60x1 cm, con una cara revestida por lámina vinílica de color blanco y lámina de aluminio en el dorso, de bordes cuadrados, con sustentación vista a base de perfil primario y secundario lacados, rematados perimetralmente con un perfil angular y suspendido mediante piezas metálicas galvanizadas.

3.2.2 Otros productos

Los productos situados en el interior de falsos techos, los que constituyan conductos de aire acondicionado y los cables eléctricos son de clase M1.

3.3 ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante, no tendrá un valor inferior al indicado en la Tabla 2.2 del R.D. 2267/2004.

En establecimientos del tipo C con una sola planta y separados 10 metros de otros edificios no se exigirá estabilidad al fuego a la estructura principal ni a la cubierta.

3.4 VÍAS DE EVACUACIÓN

Espacio exterior seguro: es el espacio al aire libre que permite que los ocupantes de un local o edificio puedan llegar, a través de él, a una vía pública o posibilitar el acceso al edificio a los medios de ayuda exterior.

3.4.1 Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinara la ocupación de los mismos por la siguiente expresión:

$$P = 1,10 \times p, \text{ cuando } p < 100.$$

$$P = 1,10 \times 14 = 15,4 \approx 16$$

"P" representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio.

3.4.2 La evacuación de estos establecimientos industriales debe satisfacer las condiciones siguientes:

- Elementos de la evacuación:

Se considera origen de evacuación a todo punto ocupable.

La longitud de los recorridos de evacuación se medirá sobre el eje.

Se considera altura de evacuación, a la mayor diferencia de cotas entre cualquier origen de evacuación y la salida del edificio que le corresponda.

Salidas de recinto, que es una puerta o un paso que conducen, bien directamente, o bien a través de otros recintos, hacia una salida de planta y en último termino, hacia una del edificio.

- Número y disposición de las salidas: El recinto puede disponer de una única salida cuando cumple:

- Ocupación menor de 100 personas.
- No existen recorridos para más de 50 personas que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura de evacuación mayor que 2 metros.
- Ningún recorrido de evacuación hasta la salida tiene una longitud mayor que 50 metros cuando la ocupación sea menor que 25 personas (como es el caso de la fábrica del presente proyecto) y la salida comunique directamente con un espacio exterior seguro.

Según la norma sólo sería necesaria una salida, pero la planta a elaborar dispone de 3 salidas, una en la zona de oficinas, una en la zona de recepción de materias primas y otra en el almacén de materias primas.

- Dimensionamiento de salidas y pasillos:

Asignación de los ocupantes: En los recintos se asignará la ocupación de cada punto a la salida más próxima, en la hipótesis de que cualquiera de ellas pueda estar bloqueada.

Cálculo:

La anchura A, en metros, de las puertas, pasos y pasillos será al menos igual a $P/200$, siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación.

$$P/200 = 16/200 = 0,08 \text{ m}$$

Puesto que la anchura menor de las puertas de la nave es 0,8 m, es mayor de lo especificado por la norma y por tanto es válida.

- Anchuras mínimas y máximas:

La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o mayor que 0,8 m. La anchura de la hoja será igual o menor que 1,2 m y en puertas de dos hojas, igual o mayor que 0,8 m. La anchura libre de pasillos previstos como recorridos de evacuación será igual o mayor que 1 m. La normativa requerida es cumplida.

- Características de las puertas: Las puertas de salida son abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables.
- Características de los pasillos: Los pasillos carecen de obstáculos.

3.5 VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN EN LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES.

La eliminación de los humos y gases de la combustión y, con ellos del calor generado, se hará mediante puertas y ventanas.

La zona de incendio con actividades de producción, montaje, transformación, reparación y otras distintas al almacenamiento, al estar situado en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo, a razón de $0,5 \text{ m}^2 / 200 \text{ m}^2$ o fracción.

Se han dispuesto en esta zona un número total de 8 ventanas: cuatro de ellas tienen unas dimensiones de $2 \text{ m} * 1,3 \text{ m}$, dos son $2 \text{ m} * 1 \text{ m}$ y las otras dos son de $1 \text{ m} * 0,6 \text{ m}$. Sumando todas ellas una superficie total igual a $15,6 \text{ m}^2$. Por lo cual esta superficie entra dentro de los límites establecidos por la normativa.

Los sectores de incendio con actividades de almacenamiento, si estando situados en cualquier planta sobre rasante tienen un nivel de riesgo intrínseco alto o medio, a razón de $0,5 \text{ m}^2 / 150 \text{ m}^2$ o fracción como mínimo.

Se han dispuesto en esta zona un número total de 8 ventanas de $2 \text{ m} * 1 \text{ m}$. todas ellas suman una superficie total igual a 16 m^2 , por lo que está dentro de los límites establecidos por la normativa.

4 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, cumplirán los requisitos que, para ellos, establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993. de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.

A continuación se muestran los equipos y sistemas necesarios para la instalación de incendios de la industria quesera.

4.1 SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIOS

Se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m. Se emplearán un total de 7 pulsadores.

4.2 EXTINTORES DE INCENDIOS

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Se instalarán 8 extintores de incendio portátiles, por tener un nivel de riesgo intrínseco medio y una superficie total de 1.350 m²

Al ser la clase de fuego del sector de incendio A-B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego (A y B).

Extintores eficaces en fuegos de clase A y B son los de espuma, que son aquellos que proyectan mediante presión de un gas auxiliar, una emulsión, o una solución que contenga un producto emulsor, formándose la espuma al batirse la mezcla agua-emulsor con el aire.

La forma de extinción es por sofocación y enfriamiento y el peligro de empleo es la utilización con corriente eléctrica. El gas impulsor del extintor elegido es el CO₂, cuya proyección se obtiene por la presión permanente que crea en el aparato el agente extintor.

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.

- Bocas de incendios equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en la nave, ya que está ubicada en un edificio de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.350 m² superior a los 1.000 m² establecidos por la normativa. Se instalarán un total de 6 BIE.

Tipo de BIE y necesidades de agua

Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios para su disposición y características, se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas para un nivel de riesgo intrínseco medio:

- Tipo de BIE: DN 45 mm
- Simultaneidad: 2
- Tiempo de autonomía: 60 minutos.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a 5 bar, disponiendo, si fuera necesario, dispositivos reductores de presión.

Se tendrá en cuenta que no deberá existir ningún punto de la nave a una distancia superior a 25 m de una boca de incendio equipada, ni debe existir un distancia superior a 50 m entre dos BIES, medidas éstas con distancia real.

La tubería de alimentación de cada una de las BIES será de acero.

La tubería general, también de acero galvanizado, dado que se deberá poder mantener durante una hora el caudal necesario para abastecer a todas las BIES funcionando simultáneamente, siendo los caudales mínimos a prever de 3,3 l/s para cada una de las BIES y para una velocidad del agua de 1 m/s.

4.3 SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Según la normativa, los dos sectores de incendio de los edificios industriales del presente proyecto deben constar de una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, ya que están situados en una planta sobre rasante, la ocupación "P" es mayor de 10 personas y además su nivel de riesgo intrínseco es medio.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el del 70 % de su tensión nominal de servicio).
- Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de 1 lux , como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los locales o espacios donde estén instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial y en los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

La disposición de los elementos que forman la protección contra incendios, así como el recorrido a realizar para la evacuación del edificio vienen reflejados en el plano 17: "Protección contra incendios".

MEMORIA

Anejo 20: Programa de Ejecución de Obra

INDICE ANEJO 20: PROGRAMA DE EJECUCION DE OBRA

1 INTRODUCCIÓN.....	3
2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES.....	3
2.1 PREVISIÓN DE TIEMPO DE EJECUCIÓN:.....	4
3 DIAGRAMA DE GANTT.....	5

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Previsión de tiempo de las distintas actividades.....	4
--	---

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se muestra el programa de ejecución de las obras. Para ello, se dividirá el proyecto en varias actividades por orden cronológico, asignando además, un tiempo de realización a cada actividad.

La ejecución de la obra comenzará lo antes posible, una vez elegidos los contratistas y conseguidos los correspondientes permisos para su realización.

2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

La ejecución del proyecto lleva consigo la realización de las siguientes actividades:

1. Movimiento de tierras.
 - Explanación general.
 - Apertura de zanjas de cimentación.

2. Cerramiento de la parcela.

3. Saneamiento.
 - Apertura de zanjas para conducciones.
 - Enterramiento de conducciones.

4. Hormigonado.
 - En cimentaciones.
 - En soleras.

5. Estructuras.
 - Colocación de pórticos.
 - Colocación de correas.

6. Cubiertas.
 - Material de cubierta.
 - Aislamiento.

 - Colocación de canalones y bajantes.

7. Albañilería.

- Cerramientos.
- Tabiquería interior.
- Revestimientos.
- Falsos techos.

8. Alicatados y pavimentos.

9. Instalaciones.

- Eléctricas.
- Fontanería.
- Saneamiento.
- Calefacción.
- Maquinaria

10. Carpintería y cerrajería.

11. Pintura y acabados.

13. Oferta de los primeros productos.

2.1 PREVISIÓN DE TIEMPO DE EJECUCIÓN:

A continuación se va a efectuar una previsión del tiempo que se puede tardar en realizar cada una de las diferentes actividades citadas anteriormente en función del plan de puesta en marcha.

Tabla 1: Previsión de tiempo de las distintas actividades.

TIPO DE OBRA	TAREA	DURACION (días)
Movimientos de tierras	Explanación	3
	Apertura de zanjas	3
Cerramiento de la parcela	Cerramiento	6
Saneamiento	Apertura zanjas de conducción	3
	Enterramiento de conducciones	3
Hormigones	Cimentaciones	17
	Soleras	12
Estructuras	Colocación pórticos	12
	Colocación correas	9

TIPO DE OBRA	TAREA	DURACION (días)
Cubiertas	Material de cubiertas	18
	Aislamiento	2
	Colocación canalones y bajantes	4
Albañilería	Cerramientos	12
	Tabiquería Interior	5
	Revestimientos	8
	Falsos techos	4
Alicatados y Pavimentos	Alicatados y Pavimentos	12
Instalaciones	Eléctrica	4
	Fontanería	9
	Calefacción	6
	Maquinaria	9
Carpintería y cerrajería	Carpintería y cerrajería	7
Pintura y acabados	Pintura y acabados	11
TOTAL		137

Así pues, se tiene pensado iniciar las obras el 2 de marzo de 2015. La nave y todas las instalaciones necesarias estarán finalizadas totalmente el 14 de Septiembre de 2015, tras 137 días hábiles de trabajo.

3 DIAGRAMA DE GANTT

DIAGRAMA DE GANTT

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN EL POLIGONO INDUSTRIAL "NICOMEDES GARCIA" EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)

MEMORIA
ANEJO 20: PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

DIAS HABILES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29																	
DIAS NATURALES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43			
DIA DE LA SEMANA	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L			
FECHA	02/03/15	03/03/15	04/03/15	05/03/15	06/03/15	07/03/15	08/03/15	09/03/15	10/03/15	11/03/15	12/03/15	13/03/15	14/03/15	15/03/15	16/03/15	17/03/15	18/03/15	19/03/15	20/03/15	21/03/15	22/03/15	23/03/15	24/03/15	25/03/15	26/03/15	27/03/15	28/03/15	29/03/15	30/03/15	31/03/15	01/04/15	02/04/15	03/04/15	04/04/15	05/04/15	06/04/15	07/04/15	08/04/15	09/04/15	10/04/15	11/04/15	12/04/15	13/04/15			
EXPLANACION DEL TERRENO																																														
APERTURA ZANJAS CIMENTACION																																														
CERRAMIENTO DE LA PARCELA																																														
APERTURA ZANJAS SANEAMIENTO																																														
ENTERRAMIENTO DE CONDUCCIONES																																														
CIMENTACIONES																																														
SOLERAS																																														
COLOCACION DE PORTICOS																																														
COLOCACION DE CORREAS																																														
CUBIERTAS																																														
ALBAÑILERIA																																														
ALICATADOS Y PAVIMENTO																																														
INSTALACIONES																																														
CARPINTERIA Y CERRAJERIA																																														
PINTURA Y ACABADOS																																														

DIAGRAMA DE GANTT

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN EL POLIGONO INDUSTRIAL "NICOMEDES GARCIA" EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)

MEMORIA
ANEJO 20: PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

	30	31	32	33			34	35	36		37			38	39	40	41						42	43	44	45	46			47	48	49	50	51			52	53	54	55	56			57	58								
DIAS HABILES	[Green background]																																																				
DIAS NATURALES	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86										
DIA DE LA SEMANA	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M			
FECHA	14/04/15	15/04/15	16/04/15	17/04/15	18/04/15	19/04/15	20/04/15	21/04/15	22/04/15	23/04/15	24/04/15	25/04/15	26/04/15	27/04/15	28/04/15	29/04/15	30/04/15	01/05/15	02/05/15	03/05/15	04/05/15	05/05/15	06/05/15	07/05/15	08/05/15	09/05/15	10/05/15	11/05/15	12/05/15	13/05/15	14/05/15	15/05/15	16/05/15	17/05/15	18/05/15	19/05/15	20/05/15	21/05/15	22/05/15	23/05/15	24/05/15	25/05/15	26/05/15										
EXPLANACION DEL TERRENO	[Empty]																																																				
APERTURA ZANJAS CIMENTACION	[Empty]																																																				
CERRAMIENTO DE LA PARCELA	[Empty]																																																				
APERTURA ZANJAS SANEAMIENTO	[Empty]																																																				
ENTERRAMIENTO DE CONDUCCIONES	[Empty]																																																				
CIMENTACIONES	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Red]	[Red]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]																																									
SOLERAS	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]		
COLOCACION DE PORTICOS	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	
COLOCACION DE CORREAS	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	
CUBIERTAS	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	
ALBAÑILERIA	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	
ALICATADOS Y PAVIMENTO	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	
INSTALACIONES	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	
CARPINTERIA Y CERRAJERIA	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]
PINTURA Y ACABADOS	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	[Green]

DIAGRAMA DE GANTT

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN EL POLIGONO INDUSTRIAL "NICOMEDES GARCIA" EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)

MEMORIA
ANEJO 20: PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

DIAS HABLES	90	91			92	93	94	95	96			97	98	99	100	101			102	103	104	105	106			107	108	109	110	111			112	113	114	115	116			117	118	119	120
DIAS NATURALES	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172
DIA DE LA SEMANA	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J
FECHA	09/07/15	10/07/15	11/07/15	12/07/15	13/07/15	14/07/15	15/07/15	16/07/15	17/07/15	18/07/15	19/07/15	20/07/15	21/07/15	22/07/15	23/07/15	24/07/15	25/07/15	26/07/15	27/07/15	28/07/15	29/07/15	30/07/15	31/07/15	01/08/15	02/08/15	03/08/15	04/08/15	05/08/15	06/08/15	07/08/15	08/08/15	09/08/15	10/08/15	11/08/15	12/08/15	13/08/15	14/08/15	15/08/15	16/08/15	17/08/15	18/08/15	19/08/15	20/08/15
EXPLANACION DEL TERRENO																																											
APERTURA ZANJAS CIMENTACION																																											
CERRAMIENTO DE LA PARCELA																																											
APERTURA ZANJAS SANEAMIENTO																																											
ENTERRAMIENTO DE CONDUCCIONES																																											
CIMENTACIONES																																											
SOLERAS																																											
COLOCACION DE PORTICOS																																											
COLOCACION DE CORREAS																																											
CUBIERTAS																																											
ALBAÑILERIA	█										█										█																						
ALICATADOS Y PAVIMENTO											█										█																						
INSTALACIONES																					█										█												
CARPINTERIA Y CERRAJERIA																															█												
PINTURA Y ACABADOS																															█												

DIAGRAMA DE GANTT

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN EL POLIGONO INDUSTRIAL "NICOMEDES GARCIA" EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)

DIAS HABILES	121			122	123	124	125	126			127	128	129	130	131			132	133	134	135	136			137		
DIAS NATURALES	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197		
DIA DE LA SEMANA	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L		
FECHA	21/08/15	22/08/15	23/08/15	24/08/15	25/08/15	26/08/15	27/08/15	28/08/15	29/08/15	30/08/15	31/08/15	01/09/15	02/09/15	03/09/15	04/09/15	05/09/15	06/09/15	07/09/15	08/09/15	09/09/15	10/09/15	11/09/15	12/09/15	13/09/15	14/09/15		
EXPLANACION DEL TERRENO																											
APERTURA ZANJAS CIMENTACION																											
CERRAMIENTO DE LA PARCELA																											
APERTURA ZANJAS SANEAMIENTO																											
ENTERRAMIENTO DE CONDUCCIONES																											
CIMENTACIONES																											
SOLERAS																											
COLOCACION DE PORTICOS																											
COLOCACION DE CORREAS																											
CUBIERTAS																											
ALBAÑILERIA																											
ALICATADOS Y PAVIMENTO																											
INSTALACIONES																											
CARPINTERIA Y CERRAJERIA																											
PINTURA Y ACABADOS																											

MEMORIA

Anejo 21: Estudio de Seguridad y salud

MEMORIA

Anejo 21: Estudio de Seguridad y salud

DOCUMENTO Nº I: MEMORIA

INDICE ANEJO 21: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 ANTECEDENTES.....	3
1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	3
1.2 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	3
1.3 DATOS DEL PROYECTO DE OBRA.....	3
2 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.....	3
3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS.....	5
3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	5
3.2 CIMENTACION Y ESTRUCTURAS.....	5
3.3 CUBIERTAS PLANAS, INCLINADAS Y MATERIALES LIGEROS.....	6
3.4 ALBAÑILERIA Y CERRAMIENTOS.....	7
3.5 TERMINACIONES.....	8
3.6 INSTALACIONES.....	9
4 BOTIQUÍN.....	9
5 TRABAJOS POSTERIORES.....	9
6 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR.....	10
7 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	10
8 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	11
9 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	12
10 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.....	13
11 LIBRO DE INCIDENCIAS.....	13
12 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	14
13 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.....	14
14 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.....	14
14.1 CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.....	15
14.1.1 Barandillas.....	15
14.1.2 Pasarelas.....	15
14.1.3 Zonas de trabajo, circulación y acopios.....	16
14.1.4 Medidas contra incendios.....	16
14.1.5 Instalación eléctrica provisional.....	17
14.2 CONDICIONES DELAS PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	18
14.2.1 Casco.....	18
14.2.2 Protectores de los ojos.....	19
14.2.3 Protectores de las vías respiratorias.....	19
14.2.4 Guantes.....	20
14.2.5 Calzado de seguridad.....	21
14.2.6 Protección contra caídas.....	22
14.2.7 Protectores auditivos.....	23
14.3 CONDICIONES DE LAS MÁQUINAS.....	23
14.3.1 Principales máquinas herramientas.....	24
14.3.2 Sierra de disco.....	24
14.3.3 Hormigonera portátil.....	25
14.3.4 Amoladora.....	26
14.3.5 Moto-sierra.....	27
14.3.6 Herramientas manuales en general.....	27
14.3.7 Maquinaria para el movimiento de tierras.....	28
14.3.8 Retro-excavadora.....	30
14.3.9 Dumper.....	31
14.3.10 Equipos de elevación.....	32
14.3.11 Maquinaria para asfaltado.....	34
15 NORMAS DE SEGURIDAD INTERNAS.....	37
16 ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE.....	37

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Movimientos de tierras.....	5
Ilustración 2: Cimentación y estructuras.....	6
Ilustración 3: Cubiertas planas, inclinadas y materiales ligeros.....	7
Ilustración 4: Albañilería y cerramientos.....	7
Ilustración 5: Terminaciones (aplicados,enfoscados, enlucidos falsos techos, soldados,pinturas, carpinterías, cerrajería y vidriera).....	8
Ilustración 6: Instalaciones (electricidad, fontanería, gas, aire acondicionado, calefacción, ascensores, antenas, pararrayos).....	9
Ilustración 7: Reparación, conservación y mantenimiento.....	10

1 ANTECEDENTES

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 1 del Artículo 4 que en los proyectos de obra incluidos en los supuestos previstos, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es superior a 450.759,08 €.
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Plazo de ejecución previsto = 90 días.
- N° de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente = máx. 8
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).
- N° de trabajadores-día = Max 8
- (obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.)

Como se da alguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.2 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud.

1.3 DATOS DEL PROYECTO DE OBRA

- Tipo de Obra: Planta industrial.
- Situación: Polígono Nicomedes García.
- Población: Valverde del Majano (Segovia).
- Promotor: Alimentarias S.A.
- Proyectista: Juan Luis Martín Martín.

2 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril de 1979, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE. relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995 por el que se regula la Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, que aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/97, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 1627/97, de 25 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden de 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- Real Decreto 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 614/2001. de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002. de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electro-técnico para baja tensión.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de Reforma del marco normativo de la Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el 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 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el

que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS

3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1. Movimientos de tierras		
Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios al interior de la excavación • Caídas de objetos sobre operarios • Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruido, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvirgenio • Cuerpos extraños en los ojos • Contactos eléctricos directos e indirectos • Ambientes pobres en oxígeno • Inhalación de sustancias tóxicas • Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes • Condiciones meteorológicas adversas • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria • Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno • Contagios por lugares insalubres • Explosiones e incendios • Derivados acceso al lugar de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Talud natural del terreno • Entibaciones • Limpieza de bolos y viseras • Apuntalamientos, apeos • Achique de aguas • Barandillas en borde de excavación • Tableros o planchas en huecos horizontales • Separación tránsito de vehículos y operarios • No permanecer en radio de acción máquinas • Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria • Protección partes móviles maquinaria • Cabinas o pórticos de seguridad • No acopiar materiales junto borde excavación • Conservación adecuada vías de circulación • Vigilancia edificios colindantes • No permanecer bajo frente excavación • Distancia de seguridad líneas eléctricas 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Botas de seguridad impermeables • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables • Gafas de seguridad • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad • Cinturón antivibratono • Ropa de Trabajo • Traje de agua (impermeable).

Ilustración 1: Movimientos de tierras

3.2 CIMENTACION Y ESTRUCTURAS

3.2. Cimentación y Estructuras		
Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel • Caída de operarios al vacío • Caída de objetos sobre operarios • Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y apiastamientos • Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulverígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatitis por contacto de hormigón • Contactos eléctricos directos e indirectos • Inhalación de vapores • Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones • Condiciones meteorológicas adversas • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno • Contagios por lugares insalubres • Explosiones e incendios • Derivados de medios auxiliares usados • Radiaciones y derivados de la soldadura • Quemaduras en soldadura oxiacorte • Derivados acceso al lugar de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas • Barandillas • Pasos o pasarelas • Redes verticales • Redes horizontales • Andamios de seguridad • Malazos • Tableros o planchas en huecos horizontales • Escaleras auxiliares adecuadas • Escalera de acceso peldañeada y protegida • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Cabinas o pórticos de seguridad • Iluminación natural o artificial adecuada • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito • Distancia de seguridad a las líneas eléctricas 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables • Gafas de seguridad • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad • Cinturón antivibratorio • Ropa de trabajo • Traje de agua (impermeable)

Ilustración 2: Cimentación y estructuras

3.3 CUBIERTAS PLANAS, INCLINADAS Y MATERIALES LIGEROS

3.3. Cubiertas planas, inclinadas, materiales ligeros		
Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel • Caída de operarios al vacío • Caída de objetos sobre operarios • Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulverígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatitis por contacto de cemento y cal • Contactos eléctricos directos e indirectos • Condiciones meteorológicas adversas • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Derivados de medios auxiliares usados • Quemaduras en impermeabilizaciones • Derivados del acceso al lugar de trabajo • Derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas • Barandillas • Pasos o pasarelas • Redes verticales • Redes horizontales • Andamios de seguridad • Mallazos • Tableros o planchas en huecos horizontales • Escaleras auxiliares adecuadas • Escalera de acceso peatonal y protegida • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas • Plataformas de descarga de material • Evacuación de escombros • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito • Habilitar caminos de circulación • Andamios adecuados 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables • Gafas de seguridad • Mascarillas con filtro mecánico • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad • Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero para impermeabilización • Ropa de trabajo

Ilustración 3: Cubiertas planas, inclinadas y materiales ligeros

3.4 ALBAÑILERIA Y CERRAMIENTOS

3.4. Albañilería y Cerramientos.		
Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel • Caída de operarios al vacío • Caída de objetos sobre operarios • Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte • Lesiones y/o cortes en manos • Lesiones y/o cortes en pies • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulverígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatitis por contacto de cemento y cal • Contactos eléctricos directos • Contactos eléctricos indirectos • Derivados medios auxiliares usados • Derivados del acceso al lugar de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas • Barandillas • Pasos o pasarelas • Redes verticales • Redes horizontales • Andamios de seguridad • Mallazos • Tableros o planchas en huecos horizontales • Escaleras auxiliares adecuadas • Escalera de acceso peatonal y protegida • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material • Evacuación de escombros • Iluminación natural o artificial adecuada • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito • Andamios adecuados 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables • Gafas de seguridad • Mascarillas con filtro mecánico • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad • Ropa de trabajo

Ilustración 4: Albañilería y cerramientos

3.5 TERMINACIONES

3.5. Terminaciones (alicatados, enfoscados, enlucidos, falsos techos, solados, pinturas, carpintería, cerrajería, vidriería).		
Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel • Caída de operarios al vacío • Caídas de objetos sobre operarios • Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos • Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de camiones • Lesiones y/o cortes en manos • Lesiones y/o cortes en pies • Sobreesfuerzos • Ruido, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvigeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatitis por contacto cemento y cal • Contactos eléctricos directos • Contactos eléctricos indirectos • Ambientes pobres en oxígeno • Inhalación de vapores y gases • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Explosiones e incendios • Derivados de medios auxiliares usados • Radiaciones y derivados de soldadura • Quemaduras • Derivados del acceso al lugar de trabajo • Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas • Barandillas • Pasos o pasarelas • Redes verticales • Redes horizontales • Andamios de seguridad • Mallazos • Tableros o planchas en huecos horizontales • Escaleras auxiliares adecuadas • Escalera de acceso peñañeada y protegida • Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material • Evacuación de escombros • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito • Andamios adecuados 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Botas de seguridad impermeables • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables • Gafas de seguridad • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad • Ropa de trabajo • Pantalón de soldador

Ilustración 5: Terminaciones (aplicados, enfoscados, enlucidos falsos techos, soldados, pinturas, carpinterías, cerrajería y vidriera).

3.6 INSTALACIONES

3.6. Instalaciones (electricidad, fontanería, gas, aire acondicionado, calefacción, ascensores, antenas, pararrayos).		
Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caídas de operarios al mismo nivel ▪ Caídas de operarios a distinto nivel ▪ Caída de operarios al vacío ▪ Caídas de objetos sobre operarios ▪ Choques o golpes contra objetos ▪ Atrapamientos y apiostamientos ▪ Lesiones y/o cortes en manos ▪ Lesiones y/o cortes en pies ▪ Sobreesfuerzos ▪ Ruido, contaminación acústica ▪ Cuerpos extraños en los ojos ▪ Afecciones en la piel ▪ Contactos eléctricos directos ▪ Contactos eléctricos indirectos ▪ Ambientes pobres en oxígeno ▪ Inhalación de vapores y gases ▪ Trabajos en zonas húmedas o mojadas ▪ Explosiones e incendios ▪ Derivados de medios auxiliares usados ▪ Radiaciones y derivados de soldadura ▪ Quemaduras ▪ Derivados del acceso al lugar de trabajo ▪ Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marquesinas rígidas ▪ Barandillas ▪ Pasos o pasarelas ▪ Redes verticales ▪ Redes horizontales ▪ Andamios de seguridad ▪ Mallazos ▪ Tableros o planchas en huecos horizontales ▪ Escaleras auxiliares adecuadas ▪ Escalera de acceso peatonal y protegida ▪ Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas ▪ Mantenimiento adecuado de la maquinaria ▪ Plataformas de descarga de material ▪ Evacuación de escombros ▪ Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito ▪ Andamios adecuados 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Casco de seguridad ▪ Botas o calzado de seguridad ▪ Botas de seguridad impermeables ▪ Guantes de lona y piel ▪ Guantes impermeables ▪ Gafas de seguridad ▪ Protectores auditivos ▪ Cinturón de seguridad ▪ Ropa de trabajo ▪ Pantalla de soldador

Ilustración 6: Instalaciones (electricidad, fontanería, gas, aire acondicionado, calefacción, ascensores, antenas, pararrayos).

4 BOTIQUÍN

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

5 TRABAJOS POSTERIORES

Se contemplan también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Reparación, conservación y mantenimiento		
Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel en suelos • Caídas de altura por huecos horizontales • Caídas por huecos en cerramientos • Caídas por resbalones • Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria • Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos • Explosión de combustibles mal almacenados • Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos • Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga • Contactos eléctricos directos e indirectos • Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio • Vibraciones de origen interno y externo • Contaminación por ruido 	<ul style="list-style-type: none"> • Andamiajes, escalerías y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros • Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles • Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas • Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Ropa de trabajo • Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas • Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas

Ilustración 7: Reparación, conservación y mantenimiento

6 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

7 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

8 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

9 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

10 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1.997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

11 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y

los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo. (Sólo se podrán hacer anotaciones en el Libro de Incidencias relacionadas con el cumplimiento del Plan). Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

12 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

13 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

14 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

14.1 CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

14.1.1 Barandillas

Un guarda-cuerpo o barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.

Las barandillas serán de materiales rígidos y resistentes, su altura mínima será de 90 cm a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm.

Como partes constitutivas de la barandilla o guarda-cuerpo tenemos:

- Barandilla: es la barra superior, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano.
- Barra horizontal o listón intermedio: es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.
- Plinto o roda-pié: es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos.
- Montante: es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guarda-cuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto. Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.

Las barandillas podrán sustituirse por vallas móviles tipo ayuntamiento, siempre que no se reduzca el nivel de seguridad prestado por aquéllas, teniendo en cuenta las características del trabajo a realizar. En todo caso, estas vallas serán de dimensiones normalizadas y se asentarán firmemente al terreno de forma que no sea posible su basculamiento. Asimismo, los tramos de valla se solaparán apropiadamente impidiendo la apertura de huecos peligrosos.

14.1.2 Pasarelas

Están destinadas a facilitar un tránsito seguro por aquellos lugares de los pisos de las obras en construcción, que por lo reciente de su construcción, por no estar ésta completamente terminada o por cualquier otra causa ofrezcan peligro.

Las pasarelas deben estar formadas por tabloncillos de un ancho mínimo de 60 cm, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellas. Se instalarán de forma que se evite su caída por basculamiento o deslizamiento.

Si estuvieran situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso, tendrán una anchura mínima de 60 centímetros, deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 centímetros de altura y rodapiés de 20 centímetros también de altura.

Las pasarelas, y en general todos los lugares en que se realicen los trabajos deberán disponer de accesos fáciles y seguros, se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Resulta de aplicación a esta protección colectiva, como a las demás, lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo, acerca de que la estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección, deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente, de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

14.1.3 Zonas de trabajo, circulación y acopios

Tal y como ya se ha señalado, el recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

De la misma manera se balizará y se colocarán topes de resistencia suficiente en zonas en que exista riesgo de caída de personas o vehículos (zanjas...).

En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m, situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.

No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura sea inferior a 0,60 m.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.

Los acopios de material y medios se realizaran en las inmediaciones de la obra.

Dichos acopios no interferirán el acceso y circulación en la obra, teniendo especialmente en cuenta las vías de evacuación para los casos de emergencia.

14.1.4 Medidas contra incendios

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo. La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento.

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule cerca de una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad (mínimo 21A 113B) estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

14.1.5 Instalación eléctrica provisional

Para la realización de los trabajos descritos se empleará grupo electrógeno portátil.

En relación a los riesgos generados por la instalación referida, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Para los cables:

- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones y repelones).
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará de modo que no interferirá la circulación de personas o vehículos, y de modo que las conducciones no sean objeto de agresiones, preferentemente discurrirán a una altura mínima de 2 m, o en caso de imposibilidad o dificultad manifiesta, discurrirán tendidos por el suelo, arrimadas a los paramentos verticales, y protegidos de las agresiones referidas.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones estancos anti humedad.

Para el grupo electrógeno portátil:

- El grupo empleado estará dotado de los elementos necesarios para la protección frente a contactos eléctricos directos e indirectos, o en su defecto se conectará a un cuadro auxiliar de obra dotado con diferencial de alta sensibilidad, poniendo a tierra tanto el grupo como el cuadro.
- El neutro estará puesto a tierra en su origen y la masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento reforzado.

- El grupo se instalará de forma que resulte inaccesible para personas no especializadas y autorizadas para su manejo.
- El lugar de ubicación estará perfectamente ventilado (no es previsible nada distinto).

Para los cuadro eléctricos:

- Si se conectase al grupo un cuadro auxiliar, ha de cumplir con las siguientes premisas:
 - Será de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE- 20324.
 - Pese a ser para intemperie, se protegerá del agua de lluvia mediante viseras eficaces.
 - Tendrá la carcasa conectada a tierra (si fuese metálico).
 - Poseerá adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".
 - El cuadro se colgará pendiente de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.

Para las tomas de energía:

- Las tomas de corriente se realizarán mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Para las tomas de tierra:

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico que trabaje a más de 24 V y no tenga doble aislamiento, deberá estar dotada de puesta a tierra, con la resistencia adecuada.
- Los conductores de puesta a tierra irán directamente de la máquina al electrodo, sin interrupción ni fusible de ningún tipo.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

14.2 CONDICIONES DELAS PROTECCIONES INDIVIDUALES

14.2.1 Casco

Primordialmente destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra la caída de objetos. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés.

Debe ir acompañado de un marcado de la forma siguiente:

- Número de norma europea: en este caso EN 397.

- Nombre o marca identificativa del fabricante.
- Año y trimestre de fabricación.
- Modelo de casco (denominación del fabricante).
- Talla o gama de tallas.

Exigencias de comportamiento de esta prenda son:

- Absorción de impactos.
- Resistencia a la perforación.
- Resistencia a la llama.
- Resistencia de los puntos de anclaje del barboquejo.

Y de forma opcional:

- Absorción de impactos y resistencia a la penetración a muy baja temperatura.
- Absorción de impactos y resistencia a la penetración a muy alta temperatura.
- Aislamiento eléctrico.
- Deformación adicional.
- Salpicadura de metal fundido.

14.2.2 Protectores de los ojos

Destinados obviamente a la protección de los ojos, podemos hablar de distintos tipos en función de los riesgos frente a los que ofrecen protección:

- Impactos de distinta intensidad.
- Radiaciones ópticas, dotadas de oculares filtrantes, que impiden que las radiaciones lleguen al ojo en dosis capaces de causar reacciones perjudiciales, permitiendo ver a su través el trabajo que debe de ejecutarse.
- Metales fundidos.
- Gotas, salpicaduras, polvos y gases.

Según el tipo de protector de que se traten:

- Gafas.
- Pantallas (se diferencian por el material que constituye el armazón).

Tanto oculares como protector, deben ir acompañados de un marcado especial.

14.2.3 Protectores de las vías respiratorias

Tipos:

- Adaptadores faciales de media máscara y cuartos de máscara.
- Filtros contra gases y mixtos contra gases y partículas. Se clasifican los filtros en tipos, según él o los contaminantes para los que está diseñado, y en clases, según su capacidad de adsorción.
- Filtros contra partículas, los filtros se clasifican de acuerdo con su capacidad de filtración. La Clase P1 sólo retiene partículas sólidas, mientras que las clases P2 y P3, se subdividen de acuerdo con su eficacia contra partículas sólidas exclusivamente (clases P2S y P3S), o contra sólidas y líquidas (clases P2SL y P3SL).
- Mascarillas auto filtrantes para partículas y mascarillas contra gases y vapores, se clasifican exactamente igual que los filtros contra partículas, pero anteponiendo las letras FF.
- Equipos de respiración autónomos y semiautónomos. se trata de equipos de protección respiratoria con aporte de aire.

Respecto al marcado, además de los símbolos mencionados para cada tipo de protección, debe incluir: marcado CE, organismo que intervino en la adopción del sistema de garantía de calidad, norma europea de aplicación, año de fabricación y año y mes de caducidad. En definitiva se deben cumplir las condiciones establecidas para su comercialización.

14.2.4 Guantes

Podemos distinguir diversos tipos, en función del riesgo que están diseñados para proteger (cada letra indica las características de protección):

Guantes de protección contra riesgos mecánicos. Distinguimos:

- Protección contra la abrasión, mide hasta que punto resiste el material del guante el rozamiento repetitivo (a).
- Resistencia al corte (b), se mide hasta que punto resiste el material del guante el contacto con objetos cortantes.
- Resistencia al desgarro (c), es la expresión de la resistencia de un material ante agresiones como desgarrones, entalladuras, etc. El material más resistente al desgarro es el látex natural.
- Resistencia a la perforación (d), expresa la resistencia del guante a los riesgos de pinchazo (material más resistente es el nitrilo).
- Resistencia a corte por impacto (e).
- Resistividad a descargas electrostáticas.

Contra riesgos térmicos (calor o fuego). Distinguimos:

- Resistencia a la llama (j), comportamiento ante el fuego, duración de persistencia de la llama.
- Resistencia al calor de contacto (k), tiempo necesario para que la temperatura en el interior del guante alcance el umbral de dolor cuando la superficie exterior del guante se mantiene a una temperatura dada.
- Resistencia al calor convectivo (l), tiempo necesario para elevar la temperatura de una muestra de guante a un nivel dado, cuando está en proximidad de una fuente de calor convectivo.
- Resistencia al calor radiante (m), tiempo necesario para llevar una muestra a una temperatura dada, cuando está sometida a una fuente incandescente.
- Resistencia a pequeñas proyecciones de metal en fusión (n), cantidad de gotas para obtener una elevación de la temperatura del guante de 50°C.
- Resistencia a grandes proyecciones de metal en fusión (ñ), masa de hierro en fusión necesaria para provocar una quemazón superficial.

Contra el frío. Distinguimos:

- Resistencia al frío convectivo, poder de aislamiento térmico de un guante colocado en un recinto frío.
- Resistencia al frío de contacto, poder de aislamiento de una muestra colocada en contacto con una cámara fría.
- Permeabilidad al agua.

Protección eléctrica, distinguimos seis grados de guantes:

- Clase 00: 500 V
- Clase 0: 1.000 V
- Clase 1: 7.500 V
- Clase 2: 17.000 V
- Clase 3: 26.500 V
- Clase 4: 36.000 V

Protección contra radiaciones ionizantes, el guante debe de pasar la prueba de estanqueidad y someterse a varios ensayos específicos según su uso.

El marcado, y el contenido de la información que debe proporcionar el fabricante o distribuidor, sigue las reglas generales que se establecen para la comercialización de los Equipos de Protección Individual.

14.2.5 Calzado de seguridad

Junto a las características de diseño y fabricación exigibles, son condiciones opcionales de protección, las siguientes:

Dinámicas:

- Resistencia a la perforación de la suela (P). para proteger al usuario de la posible penetración de elementos punzantes a través de la suela. El calzado que cubre este riesgo está fabricado con una plantilla de seguridad de acero.
- Absorción de energía en el talón (E), nos determina la capacidad de compresión, o como de mullido es ese calzado en la zona del talón, donde tiene que absorber los impactos producidos por caídas de pie, sobrepesos.,,,

Eléctricas:

- Calzado antiestático (A), la resistencia eléctrica de este calzado debe de ser superior a la del calzado conductor, a fin de proveer de un cierto aislamiento eléctrico, pero permitiendo a la vez una ligera conductividad para eliminar la electricidad estática que puede acumularse en el cuerpo del trabajador.
- Calzado conductor (C), los ensayos de este calzado miden la resistencia eléctrica que presenta el mismo al paso de la corriente.

Térmicas:

- Aislamiento contra el calor (HI), los ensayos establecen límites de incrementos o decrementos de temperatura dentro del calzado, para asegurar el bienestar del usuario durante un tiempo concreto.
- Aislamiento contra el frío (CI), el ensayo es parecido al anterior, los elementos añadidos para proteger contra el frío, son forros, plantillas polares, etc.
- Resistencia de la suela al calor por contacto (HRU).

Químicas:

- Resistencia a la absorción y penetración de agua (WRU), es la cantidad de agua que puede llegar a retener el calzado.
- Resistencia de la suela a los hidrocarburos (ORO).

Respecto al marcado que debe llevar el calzado de seguridad, además de los símbolos empleados para cada tipo de protección, debe ir marcado en la forma a la que nos referimos en el siguiente punto, y que con carácter general es aplicable a todos los EPIS.

14.2.6 Protección contra caídas

Tenemos que distinguir algunos tipos de equipos de protección individual frente a riesgo de caídas:

- Sistema de sujeción. Básicamente nos referimos al cinturón de sujeción. Se trata de un equipo destinado a realizar trabajos en los que el cinturón simplemente realice la función de detener al operario. No es un sistema válido para evitar la caída de altura.
- Sistema anti-caídas. Consta de un arnés anti-caída, más un componente de conexión destinado a parar una caída de altura en condiciones de seguridad. El arnés está destinado a sujetar a la persona durante la caída y después de la parada de ésta. Los componentes de conexión que dan origen a los distintos sistemas son:
 - > Con absolvedor de energía.
 - > Con dispositivo anti-caídas deslizante (con bloqueo automático) sobre línea de anclaje flexible, puede ser una cuerda o cable metálico.
 - > Con dispositivo anti-caídas deslizante (con bloqueo automático) sobre línea de anclaje rígida.
 - > Con dispositivo anti-caídas retráctil.

En todos ellos, las conexiones entre los distintos elementos han de efectuarse mediante conectores tipo mosquetón.

Como en los casos anteriores, se deben seguir las condiciones generales de marcado a que nos referimos más adelante, así como se debe de proporcionar información acerca de su uso, limpieza, mantenimiento, recomendaciones de inspección, etc.

14.2.7 Protectores auditivos

Respecto de éstos, mencionar la existencia de dos tipos fundamentalmente:

- Orejeras, formadas por dos conchas que envuelven el pabellón auditivo, unidas por un soporte que tiene la misión de sujetarlas y apretarlas sobre la cabeza para alcanzar un correcto cierre.
- Tapones, elementos de múltiples materiales que se introducen en el conducto auditivo cerrándolo.

14.3 CONDICIONES DE LAS MÁQUINAS

Queda absolutamente prohibido el manejo de maquinaria (herramientas o vehículos) por trabajadores que no acrediten formación específica en su utilización, quedando

obligada la empresa contratista a la asignación de estas tareas a personal con conocimientos y experiencia necesaria.

14.3.1 Principales máquinas herramientas

Debe recordarse en este punto que todas las máquinas empleadas para el desarrollo de la presente obra, cumplirán con los siguientes condicionamientos

- Los mandos de puesta en marcha de la máquina deben situarse fuera de las zonas peligrosas y sólo se podrán accionar de forma intencionada.
- Las máquinas deben estar provistas de un dispositivo que permita su parada total en condiciones de seguridad, de forma que la orden de parada tenga prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.
- Toda parte de una máquina que presente peligro de atrapamiento, corte, abrasión o proyección deberá ir equipada con resguardos o dispositivos de protección.
- Nunca se debe de anular o "puentear" cualquier dispositivo de seguridad de que disponga la máquina, ni tampoco retirar las protecciones o resguardos.
- Toda operación de mantenimiento debe realizarse, siempre que sea posible, con la máquina parada y desconectada de la fuente de alimentación de energía. Es recomendable la consignación de la máquina para evitar su puesta en marcha en tanto se realizan las tareas señaladas.
- Toda persona que tenga que utilizar una máquina debe recibir la formación y la información adecuadas sobre los riesgos que implica su trabajo, como ya hemos dicho con anterioridad.
- Por último, las zonas peligrosas de las máquinas deben estar señalizadas adecuadamente.

14.3.2 Sierra de disco

De conformidad con la normativa reguladora de máquinas, la sierra de disco utilizada para el corte de los tableros de encofrar dispondrá de las medidas de protección adecuadas, en particular, la sierra debe de contar con carcasa de cubrición del disco.

La misión de este resguardo es la de impedir el contacto de las manos con el disco en movimiento.

Debe contar asimismo con un cuchillo divisor del corte, en evitación de rechazos por pinzamiento del material sobre el disco, el cuchillo divisor actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquél.

Otros dispositivos que pueden resultar de utilidad son un empujador de la pieza a cortar, para disminuir el riesgo de corte cuando se manejen piezas pequeñas. Así como carcasa de protección de las transmisiones, evitando el posible riesgo de atrapamiento que puede generar.

Es necesario comprobar el estado del disco, sustituyendo los que estén usados o carezcan de algún diente. Asimismo se deben extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que se desee cortar, puesto que puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada.

Para evitar daños en los ojos, debe hacerse uso de gafas de seguridad anti-proyección de partículas.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco, se realizará mediante mangueras anti humedad, dotadas de clavijas estancas. Asimismo de debe evitar ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

El mantenimiento de las mesas de sierra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

Recordar, por último, que todas las máquinas y máquinas herramientas eléctricas deberán de estar puestas a tierra y protegidas por un interruptor

14.3.3 Hormigonera portátil

La primera cuestión que se debe considerar es la ubicación de la hormigonera, se debe tratar de situar en zonas libres de agua o barro, y en lugares en los que no exista paso de cargas suspendidas, en la medida en que junto a la hormigonera existirá al menos un puesto de trabajo.

Los principales riesgos que presenta el manejo de esta máquina, pasan por la posibilidad de contactos eléctricos y la de atrapamientos con elementos de transmisión, o con el propio tambor giratorio en el proceso de llenado y, no olvidemos, de limpieza.

Por lo que se refiere al contacto eléctrico, hay que pensar en la peculiaridad de los trabajos que se realizan con este útil, baste pensar que en la confección de hormigón y de morteros, es ingrediente imprescindible el agua, que como sabemos es elemento altamente conductor. Por tanto el riesgo de contacto eléctrico indirecto es importante.

Puesto que el agua es añadida a la mezcla, es importante que el grado de protección de la botonera de control de la hormigonera, sea suficiente. Señalaremos que estos elementos deben de contar con un índice de Protección IP 55, lo que se traduce en que ofrece una protección total contra el contacto eléctrico directo, protección frente a la penetración de cuerpos sólidos extraños, de modo que permite la penetración de polvo pero en cantidad que no pueda perjudicar a su funcionamiento, y presenta protección contra la penetración de chorro de agua.

Otra recomendación básica es que la carcasa y las partes metálicas de la hormigonera, estén conectadas a tierra. De esa manera, cuando se den las condiciones necesarias para que aparezca el contacto eléctrico indirecto, la resistencia que ofrezca el cuerpo del trabajador al paso de la corriente será superior a la que presenta la puesta a tierra, y en consecuencia se minimizan los efectos del contacto. Lo más adecuado es combinar la puesta a tierra de las masas, con la instalación de un interruptor diferencial.

Los cables de alimentación de la hormigonera deben protegerse frente a agresiones, cortes, ... La conexión de la hormigonera al cuadro eléctrico debe presentar el mismo grado de protección que la botonera.

Respecto de las hormigoneras que funcionan con motores de gasoil o gasolina, el riesgo principal que presentan tiene que ver, precisamente con el combustible que utilizan cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, es posible que se provoquen incendios o explosiones. No debe almacenarse combustible en cantidades importantes, y en ningún caso en proximidad a zonas en que se realicen procesos de soldadura, corte o en general en proximidad a fuentes de calor.

El riesgo común a cualquier tipo de hormigonera es el de atrapamiento por contacto con elementos de transmisión como poleas, correas, árboles, engranajes, cadenas, etc.

Siguiendo la norma general establecida por nuestra normativa de máquinas, los elementos móviles de las máquinas que puedan presentar ese riesgo deben estar protegidos. De ordinario, las hormigoneras lo están, pero no es infrecuente la retirada de las carcasas que protegen esas transmisiones para realizar operaciones de mantenimiento, sin que luego se devuelva a su lugar la protección.

Además, si es necesario realizar operaciones de mantenimiento, se hará con la máquina parada y desconectada de la red, cuando sea eléctrica. Ese mantenimiento debe realizarse por personal especializado.

El riesgo de atrapamiento existe también en las labores de limpieza de la hormigonera, necesarias después de realizarse la mezcla para que ésta no fragüe.

Esas tareas se deben realizar con la máquina parada y desconectada, además, durante el mezclado de los hormigones o morteros, nunca se introducirá útil alguno, como palas, ni las manos o brazos, para retirar adherencias o ayudar al mezclado.

14.3.4 Amoladora

La amoladora se empleará verificando el empleo de la tensión adecuada.

Nunca se manipulará con manos húmedas, ni se mojará, ni siquiera para su limpieza.

Como paso previo a su utilización, debe comprobarse que el disco está en buenas condiciones.

Se prohibirá absolutamente su empleo sin la cubierta protectora de la máquina.

El trabajador debe atenerse a lo indicado por el fabricante de la muela, en las indicaciones que figuran sobre ésta, en cuanto a uso y velocidad de rotación apropiada.

Se empleará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la muela.

No se someterá el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva.

En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, se debe asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufra movimientos imprevistos durante la operación.

Antes de posar la máquina, ésta se debe parar totalmente, en prevención de posibles daños al disco, o movimientos incontrolados de ésta.

Al realizar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo a fin de evitar la pérdida del equilibrio por reacción incontrolada de la máquina.

Se debe procurar no emplear la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros.

En caso de utilización de platos de lijar, se instalará en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.

No se debe trabajar con las caras planas de la muela.

Se interrumpirá el trabajo de forma inmediata si se notan vibraciones anormales a plena velocidad.

Con carácter obligatorio, se emplearán los siguientes elementos de protección personal para su empleo:

- Gafas de seguridad contra impactos con protección adicional inferior, temporal y superior.
- Mascarilla auto-filtrante tipo FFP2S.
- Guantes.
- Protectores auditivos.

14.3.5 Moto-sierra

Los mecanismos de seguridad que debe tener toda moto-sierra. son los siguientes:

- Acelerador y fiador de aceleración.
- Fiador de cadena, bloquea la cadena si se desacelera.
- Fiador de ralentí. Libera la cadena al acelerar.
- Freno de cadena (mando que sustituye a la placa protectora de la empuñadura izquierda, se acciona con la mano izquierda al ser empujado por ésta en caso de caída, rebote, o de modo voluntaria al desplazarse) y/o placa protectora mano izquierda.
- Freno de inercia o Quik-stop (accionamiento automático del freno de cadena en caso de rebote).
- Cadena de seguridad.
- Ruleta de seguridad.
- Captor de cadena (en caso de rotura la recoge).
- Placa protectora mano derecha.
- Escape bien situado.

14.3.6 Herramientas manuales en general

Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.

Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.

Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti proyecciones.

Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc, conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.

Las herramientas accionadas mediante compresor, se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m, (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico.

Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte (o taladro), abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.

Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas-herramientas, se instalarán de forma aérea.

Protección individual que debe utilizarse en el empleo de estos equipamientos:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Gafas de seguridad anti polvo.
- Gafas de seguridad anti impacto.
- protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara anti polvo con filtro mecánico específico.

14.3.7 Maquinaria para el movimiento de tierras

La maquinaria para el movimiento de tierras está diseñada fundamentalmente para aflojar, recoger, mover, transportar y distribuir o nivelar la roca o la tierra.

Las máquinas utilizadas en estas labores deben presentar una estructura de protección para el conductor contra el peligro de vuelco (ROPS). Dicha estructura deberá concebirse de forma que en caso de vuelco garantice al conductor a bordo, y eventualmente a los operadores a bordo, un volumen límite de deformación adecuado.

Primordialmente debe proteger del atrapamiento al conductor en caso de vuelco, por ello, y para evitar daños por golpes, debe ir complementada con la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento.

Asimismo, cuando exista peligro de caída de objetos o de materiales en una máquina con conductor a bordo, y eventualmente con operarios a bordo, ésta deberá estar diseñada y provista de puntos de anclaje de forma que pueda montarse una estructura de protección contra dicho peligro (FOPS). Debería proteger por tanto, contra la caída o desplome de tierras y materiales, como por ejemplo, muros, árboles, etc.

Ambas características de la cabina (ROPS, FOPS) deben estar indicadas en una placa remachada situada en la parte exterior de la misma

Actuación relacionada con riesgos propios de la circulación de la máquina:

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al paso del mismo.

Debemos considerar que estas máquinas, tienen un radio de acción, es decir una zona en la que la interferencia con los trabajos de la máquina puede resultar peligrosa, por ello, el conductor debe conocer los límites de la máquina y en particular el espacio necesario para maniobrarla, y cuando éste está limitado por obstáculos, será recomendable que se acote y señalice de forma clara la zona de operación de la máquina.

El entorno en que la máquina evoluciona resulta de suma importancia, es necesario que se conozca perfectamente los trabajos realizados que pueden constituir un riesgo, como, zanjas, taludes, tendidos eléctricos, alturas limitadas, y el estado del terreno, prestando especial importancia a la influencia de las condiciones meteorológicas sobre el mismo. El conjunto del vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos.

Antes de comenzar los trabajos, se debe verificar aquellos componentes mecánicos que puedan tener incidencia en la circulación, estado de los frenos, dirección, presión de los neumáticos, asimismo se debe eliminar todo lo que pueda dificultar la visibilidad. En todo momento, durante los trabajos se debe prestar especial atención a la circulación de vehículos o personas en el entorno del radio de acción de la máquina, en especial en el arranque de la misma. El acceso del personal a la excavación se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos. En la circulación de la máquina se debe respetar la señalización establecida y extremar las precauciones en proximidad de zanjas, taludes... guardando una distancia prudente, para evitar el riesgo de vuelco.

Se debe prestar especial atención a la circulación en pendientes, observando determinadas medidas, se debe bajar una pendiente a la misma velocidad que se sube, y además nunca se debe hacer con el motor parado o en punto muerto. Cuando la máquina cuenta con brazo articulable, se debe orientar hacia la parte de abajo, lo más próximo posible al suelo.

Cuando existan huecos susceptibles de generar un riesgo en la conducción, deberán ser tapados, o en su defecto, claramente balizados.

Especial precaución se debe tener cuando se circule en proximidad de líneas eléctricas, siendo exigible que se respeten las distancias mínimas de seguridad.

Por distancias mínimas de seguridad se entiende los espacios libres que permiten circular y efectuar maniobras al personal sin que exista riesgo para su seguridad en el trabajo. Se considera, en términos generales, respecto de líneas eléctricas aéreas, la tensión del conductor, de forma que para líneas de menos de 66.000 V, como mínimo se debe de respetar una distancia de 3 metros, y para las

restantes, de 5 metros. En el caso de líneas eléctricas soterradas, es necesario ponerse en contacto con la compañía suministradora a efectos de localizar posibles líneas subterráneas así como emplear detectores de conducciones que nos permiten conocer las distancias y tensión de la línea.

En ciertos casos es necesario adoptar precauciones especiales:

- Cuando sea necesario, se solicitará de la compañía el desvío o descargo de la línea.
- Apantallamiento, que consiste en instalar resguardos resistentes en torno a la línea de forma que impidan la invasión de su zona de prohibición.
- Señalización y balizamiento de los límites de altura máximos permitidos en el caso de circulación bajo tendidos eléctricos, cuando se transite regularmente por ellos. La señalización se efectuará mediante:
 - > Cintas o banderolas de color rojo.
 - > Señales de peligro o indicadores de altura máxima.

El conocimiento del emplazamiento de conducciones subterráneas no se debe limitar a las líneas eléctricas, sino también a suministro de gas, agua o tuberías de canalización.

Cuando se finalicen los trabajos con las máquinas, estas deberán estacionarse en terreno llano, firme y sólido, se deben calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo.

Se deben colocar todos los mandos en punto muerto, conectar el freno de parada y desconectar la batería. La llave de contacto siempre debe de guardarse por el maquinista.

14.3.8 Retro-excavadora

El palista debe conocer los límites de la máquina y cerciorarse en cada momento de los obstáculos que le rodeen.

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.

La puesta en marcha solo será posible mediante interruptor con llave o dispositivo similar.

El conductor estará protegido en la cabina mediante una estructura tipo FOPS y ROPS, de protección frente a caída de objetos y ante el riesgo de vuelco.

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante.

Cualquier parte giratoria del motor deberá estar protegida con el resguardo correspondiente que se devolverá a su sitio si se retirase para la realización de algún tipo de reglaje (sólo por profesionales debidamente formados).

El equipo excavador (pluma, brazo y cuchara) dispondrá de un dispositivo de retención mecánica que impida su descenso o abatimiento accidental en operaciones de mantenimiento.

Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá de un sistema de alumbrado.

La máquina dispondrá de espejos retrovisores y limpiaparabrisas.

La salida del escape estará protegida o será inaccesible, de modo que el contacto con partes calientes tiene que ser imposible desde el puesto de mando o durante el acceso a él.

El equipo dispondrá de giro-faro y alarma de retroceso.

El asiento del conductor tendrá sistema anti-vibratorio. Colocar el equipo de la cuchara apoyado en el suelo, aunque sea para paradas de poca duración.

No abandonar la retro-excavadora sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor colocar el freno. Conservar la llave de contacto encima.

Deberán ir provistas de cabina anti-vuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.

Se prohíbe en la zona la realización de trabajos y la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la retro-excavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

14.3.9 Dumper

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.

La puesta en marcha solo será posible mediante interruptor con llave o dispositivo similar.

El conductor estará protegido en la cabina mediante una estructura tipo FOPS y ROPS, de protección frente a caída de objetos y ante el riesgo de vuelco.

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante.

Cualquier parte giratoria del motor deberá estar protegida con el resguardo correspondiente que se devolverá a su sitio si se retirase para la realización de algún tipo de reglaje (sólo por profesionales debidamente formados).

La salida del escape estará protegida o será inaccesible, de modo que el contacto con partes calientes tiene que ser imposible desde el puesto de mando o durante el acceso a él.

El equipo dispondrá de giro-faro y alarma de retroceso.
El asiento del conductor tendrá sistema anti vibratorios

Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20 por 100 en terrenos húmedos y al 30 por 100 en terrenos secos.

Se establecerá unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

Se prohíbe la circulación del dumper sobre los taludes.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.

Se retirarán del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultará la visión del conductor.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

Se prohibirá expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 21) Km. por hora.

Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

El conductor del dumper no deberá permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento deberán seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.

14.3.10 Equipos de elevación

14.3.10.1 CAMIÓN GRÚA

La grúa empleada debe disponer de:

- Estabilizadores para conseguir una nivelación apropiada del vehículo. Deben estar dotados de dispositivos de enclavamiento.
- Limitador del momento de carga, que previene contra los riesgos de vuelco por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible.
- Diagrama de cargas visible para el operador.
- Limitador de rotación que impida el impacto del brazo con el conductor.

- Válvulas de seguridad sobre los cilindros hidráulicos para el enclavamiento de las secciones telescópicas de la pluma, en caso de fuga de los circuitos hidráulicos. Los latiguillos deben remplazarse de acuerdo a las directrices señaladas por el fabricante, debe asimismo existir dispositivo que anule la presión residual del circuito hidráulico.
- Pestillo de seguridad incorporado al gancho para evitar que los cables, estrobos o eslingas que soportan la carga puedan salirse de este.
- Resguardo de las manetas de mando, que haga imposible el accionamiento involuntario de las mismas.
- Resguardo de partes giratorias.
- Extintor.

No se deben utilizar los elementos de elevación para hacer tracciones oblicuas de cualquier tipo y para arrancar cargas adheridas al suelo o paredes, así como cualquier otra operación extraña a las propias de manutención de cargas.

No deben elevarse cargas superiores a las indicadas en las especificaciones de la grúa teniendo en cuenta las condiciones de empleo, ni balancear cargas para depositarlas en puntos a los que no llega el aparejo de elevación.

No se debe utilizar la grúa con velocidad del viento igual o superior a 60 Km/h o al límite fijado por el fabricante.

En ningún caso se transportarán cargas por encima de personal, señalizando y acotando la zona de abatimiento de las cargas si fuera necesario.

No se superaran los límites de carga máxima en ningún caso

El estibado de las cargas debe ser apropiado, empleando accesorios de elevación dotados de marcado "CE", y utilizados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

El estibado se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas, mediante la utilización de salva-cables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120° debiéndose procurar que sea inferior a 90°.

Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en la maniobra (eslingas) tendrán capacidad suficiente para soportar sin deformarse la carga a que estarán sometidos.

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual, y la manipulación de las cargas se realizará con el apoyo de una persona que coordine el desplazamiento de la carga.

El funcionamiento de la grúa debe requerir tres acciones voluntarias sucesivas:

Arranque del motor del vehículo, habilitar los puestos de mando y accionar un mando.

Debe verificarse que las manetas vuelven a posición neutra cuando se sueltan, parándose todos los movimientos del brazo de la pluma.

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante.

En ningún caso se elevarán personas desde la grúa.

Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (ruedas y estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.

Los trabajos serán detenidos inmediatamente si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.

Si el apoyo de los estabilizadores se realizase sobre terreno arcilloso o que no ofrezca garantías se ampliará el reparto de la carga sobre el mismo, aumentando la superficie de apoyo sobre bases constituidas sobre tablonos.

Conocido el peso de la carga se comprobará sobre los diagramas de carga de la grúa que los ángulos de elevación y alcance son correctos.

14.3.11 Maquinaria para asfaltado

14.3.11.1 EXTENDEDORA

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.

En la ejecución de firmes deberá evitarse la presencia de personas en la zona de maniobra.

Todas las máquinas que intervengan en el extendido y compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.

La puesta en marcha de la máquina no podrá provocar movimientos incontrolados del equipo o de la traslación. Asimismo, dispondrá de llave o dispositivo similar para dicha puesta en marcha.

Cualquier movimiento del equipo (transportador, tomillo, tabla) sólo podrá resultar de una acción voluntaria sobre un solo mando.

La parada del motor no debe producir un movimiento incontrolado de los equipos.

El conducto de evacuación de humos no incidirá directamente sobre el conductor.

El piso del puesto de conducción, así como los estribos de acceso, serán de material antideslizante.

Cualquier parte giratoria del motor o de otros órganos en movimiento dispuestos sobre la máquina, deben disponer de resguardo sólido que impida el acceso a aquéllas (tornillos sin fin...).

El contacto con partes calientes tiene que ser imposible desde el puesto de mando, los puestos de mando desplazados y la mesa.

La máquina dispondrá de mensajes o pictogramas destinados a señalar las zonas peligrosas (peligro de contacto térmico, altas temperaturas...).

Se controlará periódicamente el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad y de regulación de la alimentación del gas y del calentamiento de las mesas.

Del mismo modo, se verificará periódicamente el funcionamiento de los frenos y de la iluminación.

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha de otra persona que no sea el conductor de la extendedora.

Se mantendrán libres de objetos las vías de acceso a las máquinas, así como la pasarela de cruce de la extendedora.

No se utilizará gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de herramientas.

La maquinaria contará con extintores de polvo químico.

Todas las plataformas de estancia y seguimiento de la extendidora, estarán dotadas de barandillas.

Queda prohibido el acceso de los operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

Se debe asegurar que el basculamiento de la carga del camión se realizará en un terreno perfectamente horizontal.

Las descargas de material para extendido se realizarán alejadas de los bordes del terraplén, de forma que la maquinaria de extendido, susceptible de vuelco, no se precipite por el talud.

Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja tras el vertido de tierras, en especial en presencia de tendidos eléctricos aéreos.

Durante el izado de la caja se prestará especial atención a las líneas aéreas de tensión.

Durante la descarga del material, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad de 5 m.

14.3.11.2 RODILLO

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.

En la ejecución de firmes deberá evitarse la presencia de personas en la zona de maniobra.

Todas las máquinas que intervengan en el extendido y compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.

La puesta en marcha de la máquina no podrá provocar movimientos incontrolados del equipo o de la traslación. Asimismo, dispondrá de llave o dispositivo similar para dicha puesta en marcha.

Cualquier movimiento del equipo sólo podrá resultar de una acción voluntaria sobre un solo mando.

La parada del motor no debe producir un movimiento incontrolado de los equipos.

El conductor debe estar protegido en la cabina frente al riesgo de caída de objetos, proyecciones o emisión de gases, vapores o polvos. A tal efecto, el conducto de evacuación de humos no incidirá directamente sobre el conductor.

Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, éste debe estar dotado de un pórtico de seguridad contra los vuelcos.

Asimismo, el contacto con partes calientes o con partes móviles del equipo tiene que ser imposible desde el puesto de mando, así como durante el acceso al mismo.

Cualquier parte giratoria del motor o de otros órganos en movimiento dispuestos sobre la máquina, deben disponer de resguardo sólido que impida el acceso a aquéllas.

Se verificará periódicamente el funcionamiento de los frenos y de la iluminación.

En la conducción de la máquina se mantendrá una distancia de seguridad a los bordes del terraplén, para evitar la caída por el talud. Se señalizarán los bordes de taludes y terraplenes.

Debido a su sencillo manejo cuyo trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino se producen frecuentes despistes del maquinista provocando atropellos, vuelcos y colisiones, como medida preventiva es necesario cambiar periódicamente el personal que maneje el rodillo debiendo este poseer experiencia suficiente y conocimiento profundo de la máquina.

En trabajos cerca de terraplenes será recomendable no aproximarse demasiado a la cabeza del talud si no se tiene la certeza de que el terreno está perfectamente consolidado, por lo que se dejará una franja de separación como zona de seguridad, con el fin de evitar hundimiento del terreno y caída por el talud.

El maquinista deberá ir equipado de protectores auditivos si el ruido supera los 80 dBA.

14.3.11.3 CORTADORA DE ASFALTOS

Los órganos de servicio de la máquina deben estar indicados mediante pictogramas normalizados.

La máquina contará con resguardo fijo que proteja por lo menos la mitad superior del disco de corte y su eje de transmisión para evitar los posibles contactos accidentales y para retener fragmentos del disco en caso de rotura de éste.

Asimismo, la máquina contará con protección fija (que no pueda desmontarse sin la ayuda de herramientas especiales) para impedir el acceso a los órganos de transmisión de la misma.

La parte trasera del disco de corte contará con protector de tipo flexible o similar, para proteger frente a proyecciones de agua y salpicaduras.

El caudal de agua proyectada sobre el útil de corte asegurará un corte sin polvo.

El sentido de rotación del útil de corte debe estar indicado mediante una flecha en la carcasa de protección.

Los operadores de las cortadoras asfálticas serán autorizados para el uso de estas máquinas.

Antes de la utilización de la máquina se comprobarán los niveles y controles de la misma, así como la posible existencia de marchas que indiquen pérdidas de fluidos.

Se prohíbe trabajar con la cortadora en situación de avería o semiavería.

Se prestará especial atención en zonas abiertas al tráfico.

Para estos trabajos se utilizará calzado de seguridad, protectores auditivos, gafas de seguridad anti proyecciones y polvo, guantes de cuero.

Los útiles de corte se cambiarán con la máquina parada.

Los combustibles se verterán en el interior del depósito auxiliados mediante embudo, para prevenir los riesgos por derrame innecesario.

Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible para prevenir el riesgo de explosión e incendio.

Los recipientes de transporte de combustibles llevarán una etiqueta de PELIGRO PRODUCTO INFLAMABLE, bien visible, en prevención de los riesgos de incendio o de explosión.

15 NORMAS DE SEGURIDAD INTERNAS

Queda totalmente prohibido trabajar con máquinas con averías que afecten a la seguridad propia o ajena. No reanudarán los trabajos mientras no se reparen.

Está absolutamente prohibido anular los sistemas de seguridad.

Verificar que todos los sistemas de seguridad (pestillos, frenos, sirenas de marcha atrás, etc.) estén en buen estado.

Queda bajo responsabilidad del conductor la inmediata comunicación y adecuada reparación de cualquier anomalía de su máquina.

Se prohíbe el consumo de bebidas alcohólicas en la obra.

16 ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE

El comportamiento frente a este tipo de situaciones pasa por el cumplimiento de tres pautas generales de actuación:

- **PROTEGER** el lugar de los hechos. Pues no debemos olvidar que después de haberse producido un accidente, puede persistir el peligro que lo originó, caso del fuego, electricidad, etc. por tanto hay que hacer seguro el lugar del accidente, debiendo cuidar nuestra propia seguridad y la de los accidentados. Si hubiera algún peligro, aléjelo de usted y del accidentado, y sólo si ello no fuera posible, aleje al accidentado del peligro.
- **ALERTAR** a los servicios de socorro. Cuando sea necesaria la intervención de profesionales sanitarios, a consecuencia de la entidad de la lesión, será el siguiente paso a adoptar.
- **SOCORRER** a las víctimas. Hemos de extremar las medidas de precaución en el manejo del accidentado, en esta fase en la que todavía no sabemos con certeza lo que tiene, ya que podríamos causar daños mayores y empeorar su estado.

Se dotará en obra de un botiquín para curas menores, previéndose, en caso de daños mayores el traslado al centro sanitario más próximo en el que se prestarían las atenciones médicas pertinentes.

MEMORIA

Anejo 21: Estudio de Seguridad y salud

DOCUMENTO Nº II: PLANOS

INDICE DE PLANOS

PLANO S.1: ORGANIZACION DE OBRA

PLANO S.2 : MONTAJE GRUA

PLANO S.3 : SEÑALIZACION.1

PLANO S.4 : SEÑALIZACION.2

PLANO S.5 : SEÑALIZACION.3

PLANO S.6 : SEÑALIZACION.4

PLANO S.7 : SEÑALIZACION.5

PLANO S.8 : PROTECCIONES COLECTIVAS.1

PLANO S.9 : PROTECCIONES COLECTIVAS.2

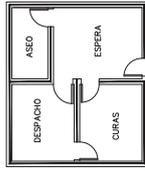
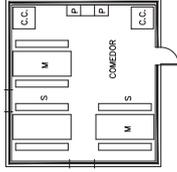
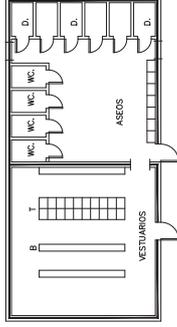
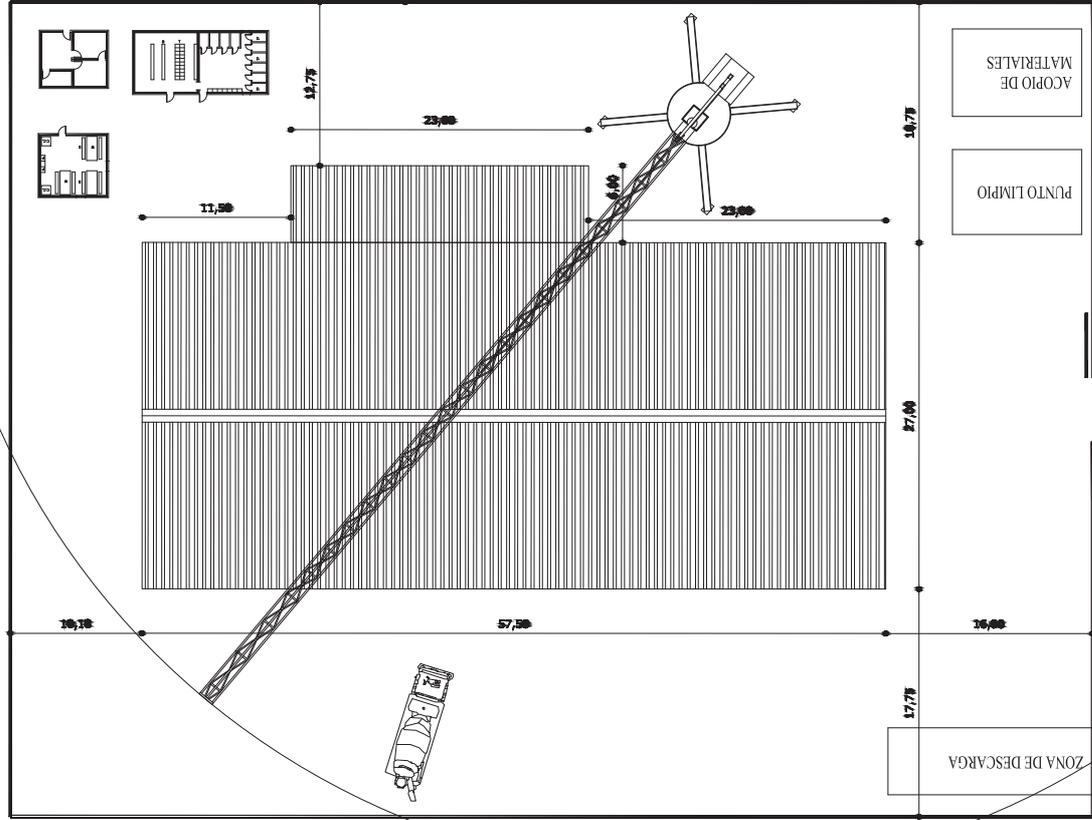
PLANO S.10 : GRUPO OXICORTE - BOMBONAS

PLANO S.11 : CARCASAS PROTECTORAS RADIALES

**PLANO S.12 : PRECAUCIONES LINEAS ELECTRICAS –
CUADRO ALIMENTACION OBRA**

PLANO S.13 : PROTECCIONES INDIVIDUALES

PLANO S.14 : USO MAQUINARIA

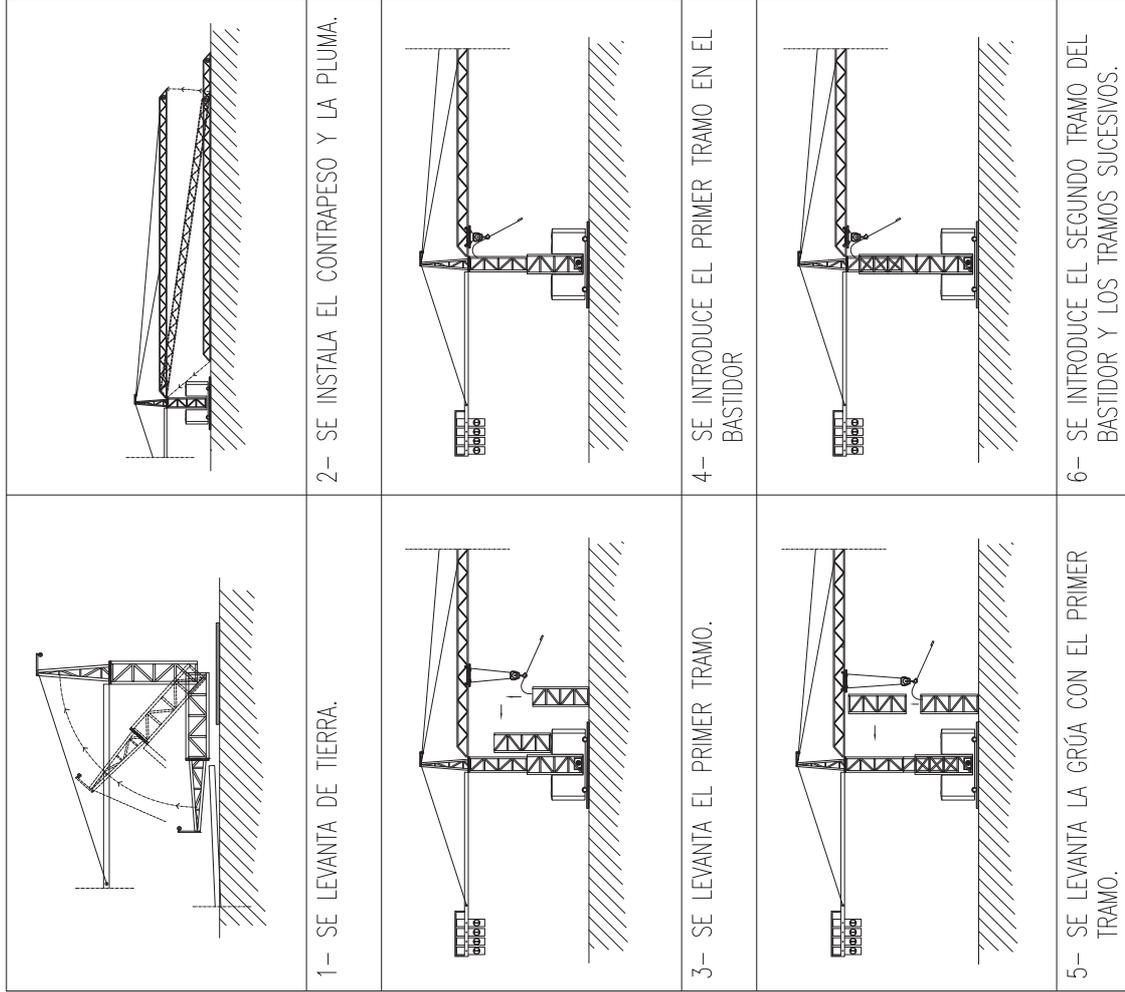


DETALLE CASETAS OBRA

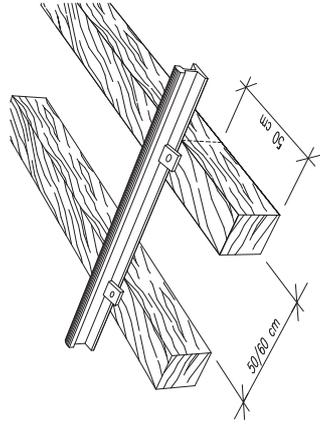
VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA CON POSTES Y VALLA GALVANIZADA

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS (AGARRAS VALENCIA)	PLANO N° S-1
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS	ESCALA 1:300
Situación POLIGONO NICODES GARCIA VALVERDE DEL MAJANO (SIGÜENZA)	FIRMA
Alumno JUAN LUIS MARTIN MARTIN	PLANO
PROFESOR ADRIAN MARTIN SAA	ORGANIZACION DE OBRA
FECHA	FECHA

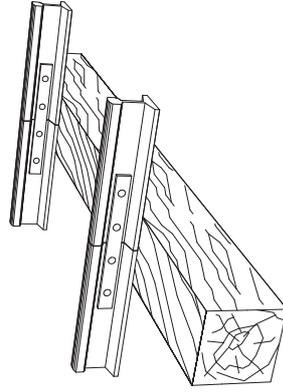
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Grúa torre)
(Montaje)



PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN EL MONTAJE DE LAS TRAVESAS DE GRÚAS TORRE.



Disposición de travесas en las vías de recorrido.



Junta de carriles. Se procurará coincidir con travеса.

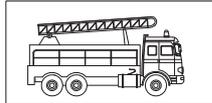
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)		PLANO Nº S.2
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		ESCALA S/E
SITUACION	POLIGONO NICOMEDES GARCIA. VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)	FIRMA
ALUMNO	JUAN LUIS MARTIN MARTIN	GRUPO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
PROMOTOR	ALIMENTARIAS S.A	PLANO
FECHA	SEPTIEMBRE-2014	MONTAJE GRUA
Fdo. JUAN LUIS MARTIN MARTIN		

TELEFONOS DE INTERES

DIRECCION DE LA OBRA



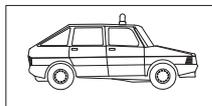
921 431 652



BOMBEROS



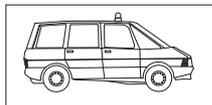
080



POLICIA
NACIONAL



091



GUARDIA
CIVIL



921 421 110



CENTRO DE SALUD
DE SEGOVIA RURAL



921 413 373

CENTRO DE SALUD
SEGOVIA I

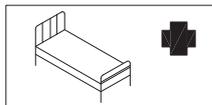
921 419 333



AMBULANCIAS



112



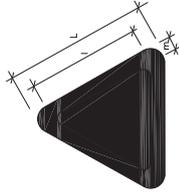
HOSPITALES



921 419 199

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		PLANO N°
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)		S.3
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		
SITUACION POLIGONO NICOMEDES GARCIA. VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)		ESCALA
		S/E
ALUMNO JUAN LUIS MARTIN MARTIN	ESPECIALIDAD GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FIRMA
PROMOTOR ALIMENTARIAS S.A	PLANO	<small>Edo: JUAN LUIS MARTIN MARTIN</small>
FECHA SEPTIEMBRE-2014	SEÑALIZACION . 1	

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



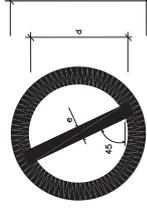
COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
 BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
 (*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)	
L	l
594	492
420	348
297	246
210	174
148	121
105	87

NOTAS:
 (1) SEÑAL RECORDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
 (3) SEÑAL NO RECORDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	RESERVA PELIGRO DE INCENDIO	RESERVA PELIGRO DE EXPLOSION	RESERVA PELIGRO DE CORROSION	RESERVA PELIGRO DE INTOXICACION	RESERVA PELIGRO DE SUCESIDA ELECTRICA	RESERVA
CONTENIDO GRAFICO	SIÑO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTAS Y SE ESCALDAN SI SE TOCA O SI SE PONE SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEERIDA (SIMBOLO DE LA OLA) (UNE 20-537.7)	
SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11		
REFERENCIA	PELIGRO POR RESPESQUEMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PELIGRA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS DE OBJETOS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS	
CONTENIDO GRAFICO	DESPESQUEMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAENDO	CARGA SUSPENDIDA	

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
 BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
 (*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6												
REFERENCIA	PROHIBO FUMAR	PROHIBO HACER FUEGO Y USAR CIGARRILLOS, PROHIBO FUMAR	PROHIBO EL PASO A PEATONES	PROHIBO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBO EL PASO	PROHIBO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTEA SOBRE FUEGO	PROHIBO EL PASO	PROHIBO EL PASO	PROHIBO EL PASO	PROHIBO EL PASO	PROHIBO EL PASO	PROHIBO EL PASO	PROHIBO EL PASO	PROHIBO EL PASO	PROHIBO EL PASO	PROHIBO EL PASO	PROHIBO EL PASO	PROHIBO EL PASO	PROHIBO EL PASO	PROHIBO EL PASO

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECORDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECORDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECORDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		PLANO Nº	S.4
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)		ESCALA	S/E
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		FIRMA	JUAN LUIS MARTIN MARTIN
SITUACION POLIGONO NICOMEDES GARCIA. VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)		ESPECIALIDAD	GRADOS EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
ALUMNO JUAN LUIS MARTIN MARTIN		PLANO	SEÑALIZACION . 2
PROMOTOR ALIMENTARIAS S.A		FECHA	SEPTIEMBRE-2014

SERIALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
 SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
 (*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL				
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SERIALES DE OBLIGACION

DIMENSIONES (mm)	
D	
	894
	403
	297
	210
	148
	105



COLOR DE FONDO: AZUL (*)
 SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
 (*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

NOTAS:
 (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
 (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
 (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL				
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS RESPIRATORIOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA
CONTENIDO GRAFICO	SONO DE ADVERTENCIA	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO
SEÑAL				
Nº	B-2-5	B-2-6	B-2-7	B-2-8
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS OJOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAZOS
CONTENIDO GRAFICO	USO DE GAFAS	GUANTES DE SEGURIDAD	CAZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA
SEÑAL				
Nº	B-2-9	B-2-10	B-2-11	B-2-12
REFERENCIA	USO DE GAFAS DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS Y PANTALLAS	USO DE GAFAS Y PANTALLAS	USO DE GAFAS Y PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	CONTORNOS DE SEGURIDAD	CONTORNOS DE SEGURIDAD	CONTORNOS DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



SILBAR OBREROS
 LETRA S. OBRERA
 OBREROS EN VA

PLANO Nº	S-5
ESCALA	S/E
FIRMA	
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)	
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS	
SITUACION	POLIGONO NICOMEDES GARCIA. VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)
ALUMNO	JUAN LUIS MARTIN MARTIN
ESPECIALIDAD	GRADOS EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
PROMOTOR	ALIMENTARIAS S.A
PLANO	
FECHA	SEPTIEMBRE-2014
SEÑALIZACION . 3	

Foto: JUAN LUIS MARTIN MARTIN

SEÑALES PARA MANEJO DE GRÚAS

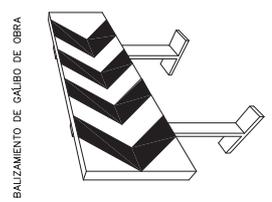
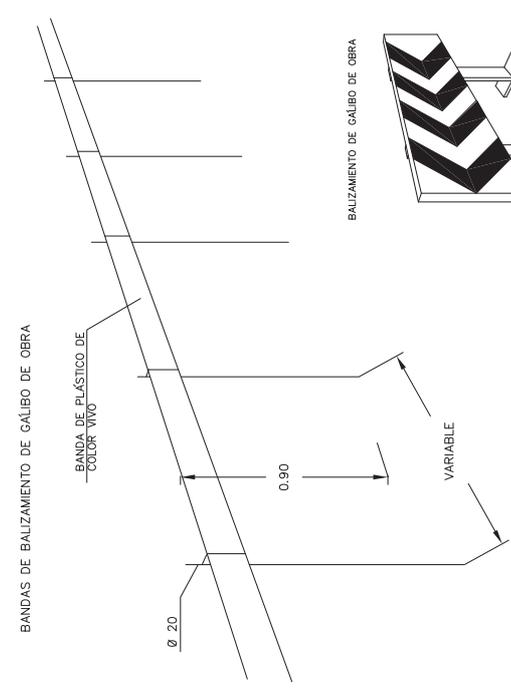
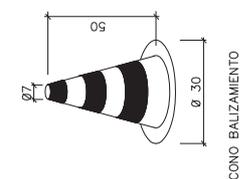
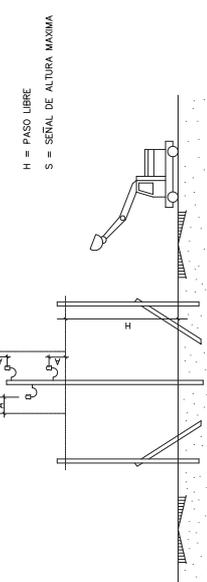
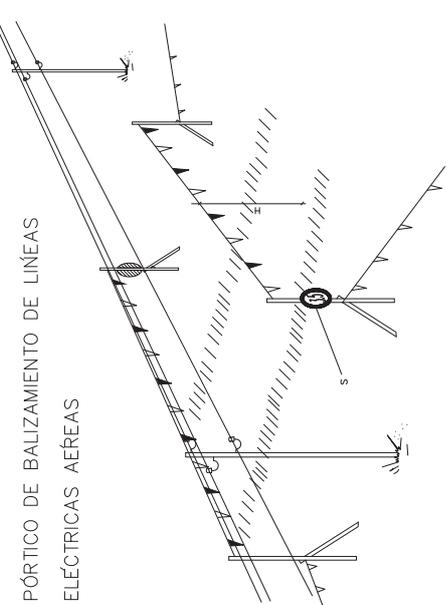
	ATENCIÓN		SUBIDA		SUBIDA LENTA
	DETECCIÓN		DESCENSO		DESCENSO LENTO
	DETECCIÓN URGENTE		ACOMPANAMIENTO		FIN DE MANDO
	DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL LENTO		SEÑALES ACÚSTICAS O LUMINOSAS DE CONTESTACIÓN COMPRENDIDO Obedezco REPITA Solicito órdenes CUIDADO Peligro inminente EN MARCHA LIBRE Aparato desplazándose Una señal breve Dos señales breves Señales largas o una continua Señales cortas		
	DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL				

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENFANADOR DEBEN MANTENER UN MANDO FIJO EN SU MANO, SE USARÁN LAS MISMAS SEÑALES. ES NECESARIO QUE TODO EL MANDO TIENE EL MISMO DISEÑO Y MANEJE CON NADA MEJOR PARA ELLO, QUE SIGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

- | | | | | |
|---|--|--------------------------------|---|--|
| 1 LEVANTAR LA CARGA | 2 LEVANTAR EL AGULÓN O PLUMA | 3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE | 4 LEVANTAR EL AGULÓN O PLUMA LENTAMENTE | 5 LEVANTAR EL AGULÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA |
| 6 BAJAR LA CARGA | 7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE | 8 BAJAR EL AGULÓN O PLUMA | 9 BAJAR EL AGULÓN O PLUMA LENTAMENTE | 10 BAJAR EL AGULÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA |
| 11 GIRAR EL AGULÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO | 12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA | 13 SACAR PLUMA | 14 METER PLUMA | 15 PARAR |

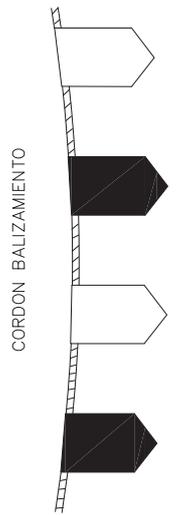
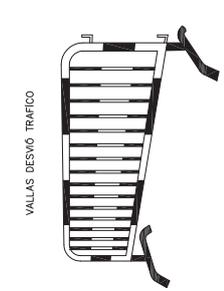
PLANO Nº		S.6
ESCALA		S/E
FIRMA		
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)		
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		
SITUACION POLIGONO NICOMEDES GARCIA. VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)		
ALUMNO	JUAN LUIS MARTIN MARTIN	ESPECIALIDAD GRADOS EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
PROMOTOR ALIMENTARIAS S.A	PLANO	
FECHA SEPTIEMBRE-2014	SEÑALIZACION . 4	



CINTA BALIZAMIENTO

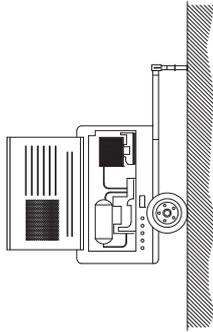


VALLAS DESVIÓ TRAFICO



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		PLANO Nº	S.7
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)		ESCALA	S/E
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		FIRMA	
SITUACION	POLIGONO NICOMEDES GARCIA. VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)		
ALUMINO	JUAN LUIS MARTIN MARTIN	ESPECIALIDAD	GRADOS EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
PROMOTOR	ALIMENTARIAS S.A	PLANO	
FECHA	SEPTIEMBRE-2014	SEÑALIZACION . 5	

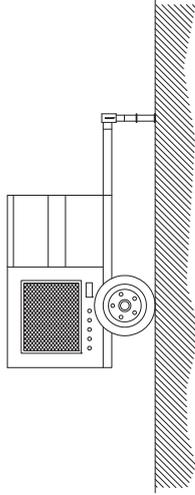
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Compresor)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El conector de la cable de se estructura a, menos de 2 metros del borde superior de los tubos.
- El cable de fuerza, por suspensión se realizará con 2 cables y con cuadro de protección.
- El conector se colocará en el lugar previsto. Firmemente sujeto de manera que no se pueda resquebrajar por el uso.
- En cualquier función, las corrientes estarán en todo momento en posición de cerrado.
- Los cables de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores subterráneos.
- Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.
- Los trabajos se realizarán con la máquina parada.
- Los trabajos de presión estarán en todo momento en perfecto estado. Dado que se trata de un sistema de alta presión, se debe vigilar el estado de las conexiones y el estado de las tuberías.
- Los mecanismos de conexión se harán con los mismos correspondientes, nunca con soldadura.

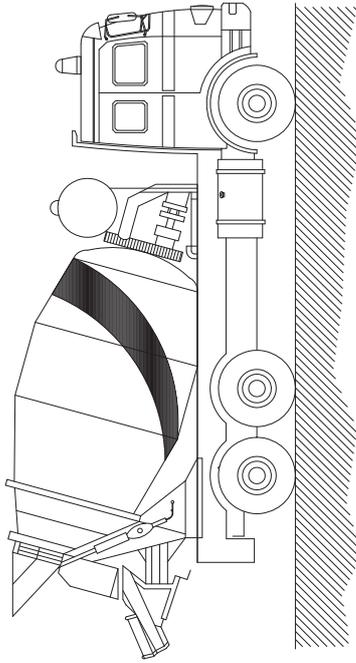
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(transformador)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro de protección que deberá estar a una distancia mínima de 15 metros de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atropellamientos de mantenimiento.
- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

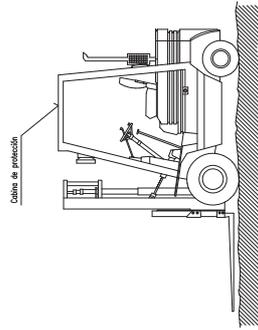
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión hormigonero)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20%.
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Carretilla de transporte)

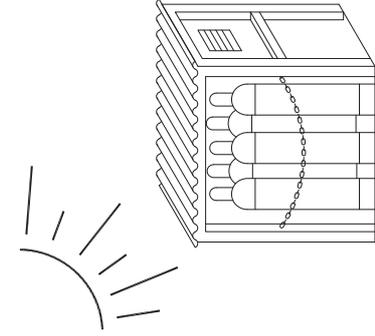
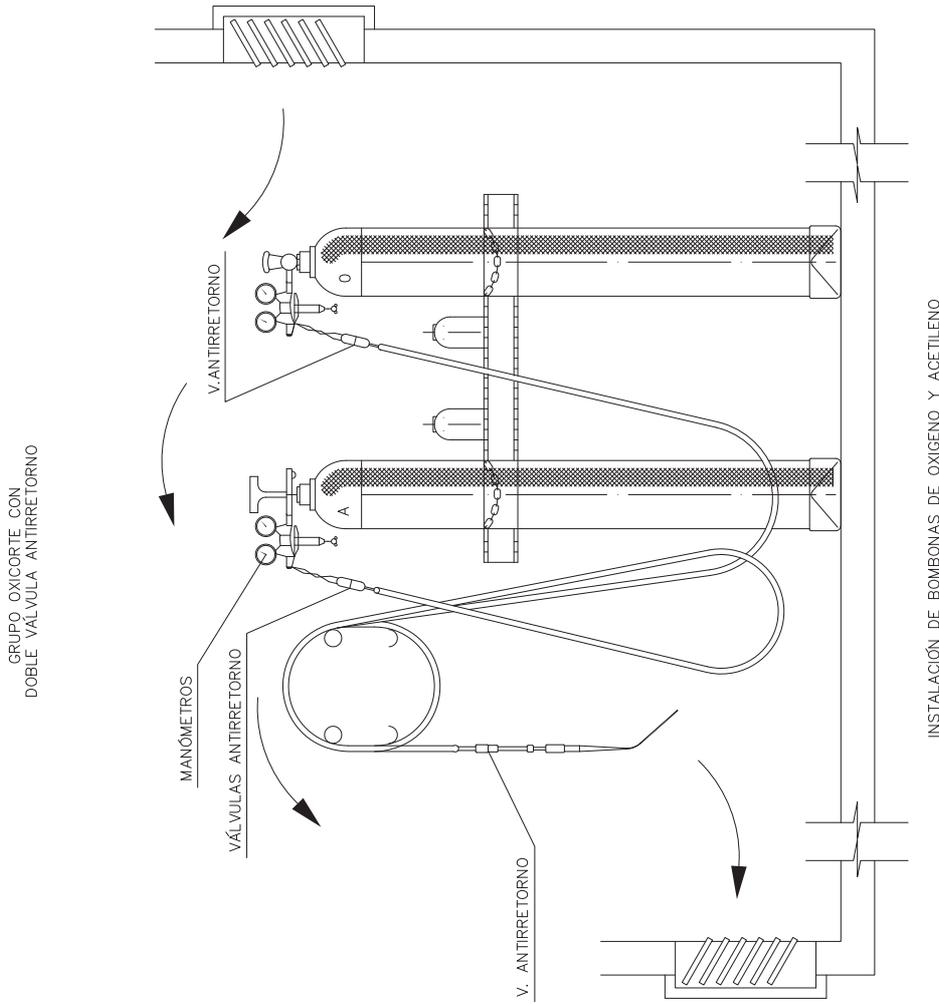


Cabin de protección

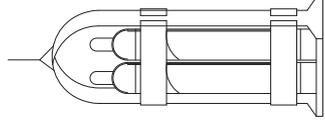
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Siempre, antes de entrar al trabajo, se inspeccionará el buen estado de:
 - Motor.
 - Sistema hidráulico.
 - Dirección.
 - Frenos.
 - Luces.
 - Anclajes sueltos.
 - Mandos.
- Se prohibirá cargar por encima de su carga máx.
- No se permitirá a seguir por el conector.
- El conductor debe estar siempre en posición de conducción y no se permitirá salir del vehículo sin haber parado el motor.
- El conductor debe estar siempre en posición de conducción y no se permitirá salir del vehículo sin haber parado el motor.
- No se podrá utilizar la máquina en pendientes.
- No se podrá utilizar la máquina en pendientes.
- No se podrá utilizar la máquina en pendientes.
- No se permitirá que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.
- No se permitirá que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.
- No se permitirá que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.
- No se permitirá que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
- Evitar todo caso de presiones al maniobrar con la correa el elevador.

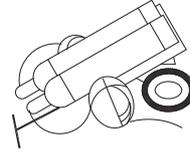
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		PLANO Nº	S-8
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)		ESCALA	S/E
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		FIRMA	JUAN LUIS MARTIN MARTIN
SITUACION POLIGONO NICOMEDES GARCIA, VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)		ESPECIALIDAD	GRUPOS INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
ALUMNO JUAN LUIS MARTIN MARTIN		PLANO	PROTECCIONES COLECTIVAS . 1
PROMOTOR	ALIMENTARIAS S.A	FECHA	SEPTIEMBRE-2014



ALMACEN



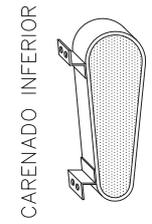
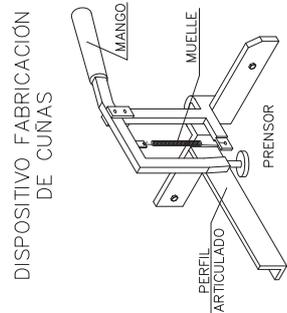
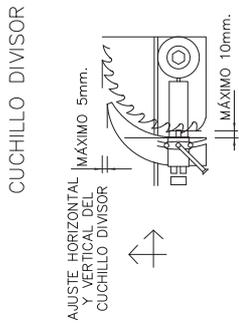
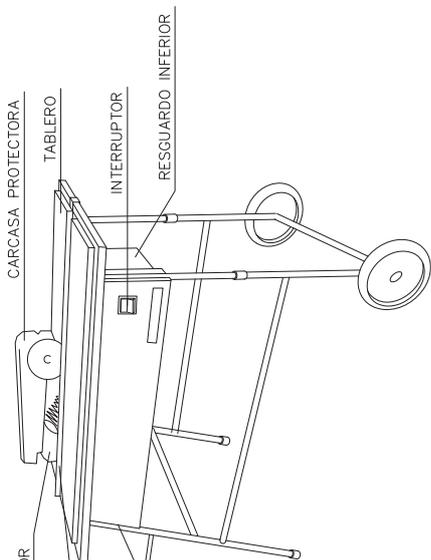
VERTICAL



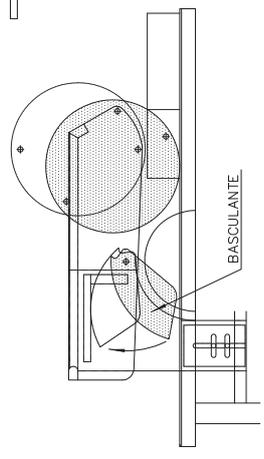
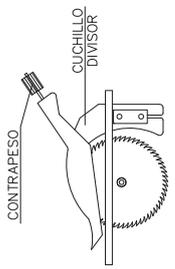
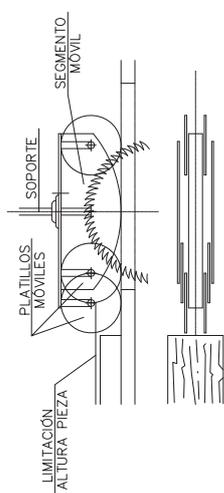
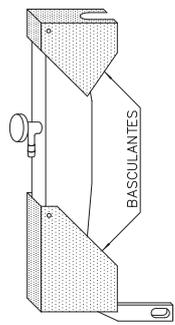
HORIZONTAL

TRANSPORTE

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		PLANO Nº	S-10
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)		ESCALA	S/E
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		FIRMA	
SITUACION	POLIGONO NICOMEDES GARCIA. VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)	Firma: JUAN LUIS MARTIN MARTIN	
ALUMNO	JUAN LUIS MARTIN MARTIN	ESPECIALIDAD	GRADOS EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
PROMOTOR	ALIMENTARIAS S.A	PLANO	
FECHA	SEPTIEMBRE-2014	GRUPO OXICORTE - BOMBONAS	

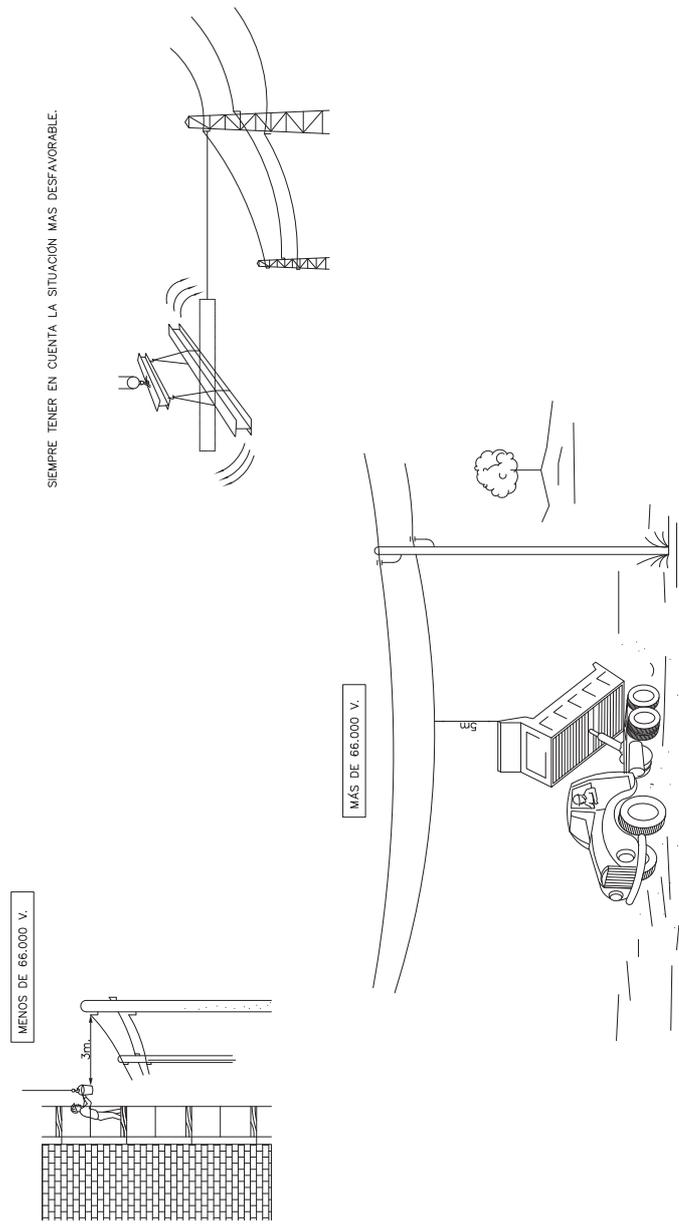


CARCASAS PROTECTORAS



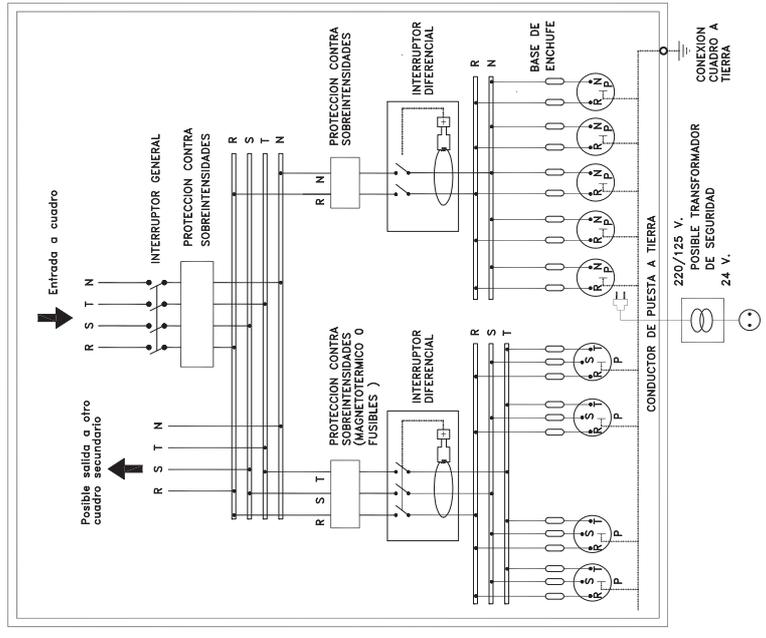
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		PLANO Nº	S.11
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)		ESCALA	S/E
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		FIRMA	
SITUACION	POLIGONO NICOMEDES GARCIA, VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)		
ALUMNO	JUAN LUIS MARTIN MARTIN	ESPECIALIDAD	GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
PROMOTOR	ALIMENTARIAS S.A	PLANO	
FECHA	SEPTIEMBRE-2014	CARCASAS PROTECTORAS RADIALES	
Fdo: JUAN LUIS MARTIN MARTIN			

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LÍNEAS
AÉREAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.



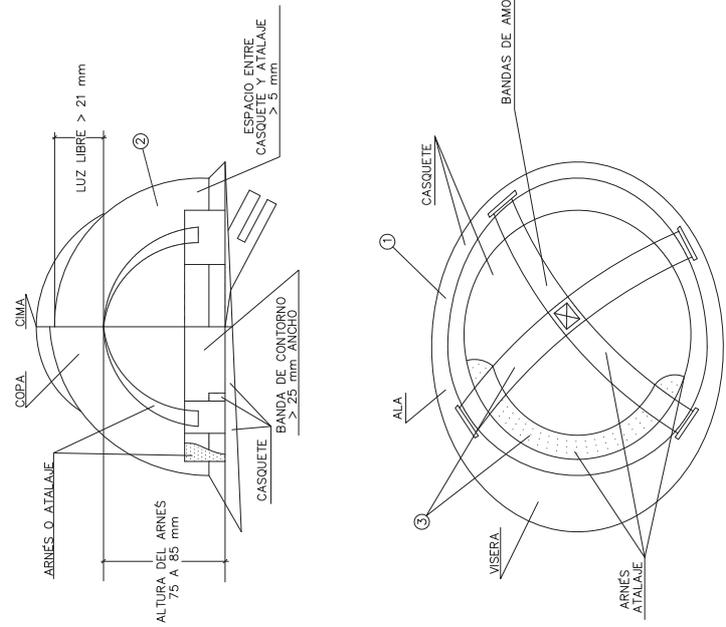
SIEMPRE TENER EN CUENTA LA SITUACIÓN MAS DESFAVORABLE.

CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACION



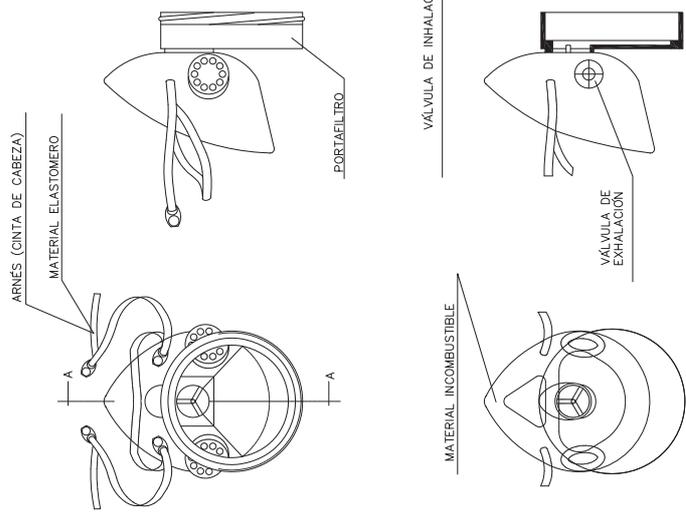
NOTA.- La sensibilidad del relé diferencial estará relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA.($I_n < 300mA$.)

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		PLANO Nº	S.12
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)		ESCALA	S/E
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		FIRMA	
SITUACION	POLIGONO NICOMEDES GARCIA. VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)		
ALUMNO	JUAN LUIS MARTIN MARTIN	ESPECIALIDAD	GRUPO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
PROMOTOR	ALIMENTARIAS S.A	PLANO	
FECHA	SEPTIEMBRE-2014	PRECAUCIONES BASCULANTES CON LINEAS ELECTRICAS - CUADRO ALIMENTACION OBRA	
Fdo. JUAN LUIS MARTIN MARTIN			



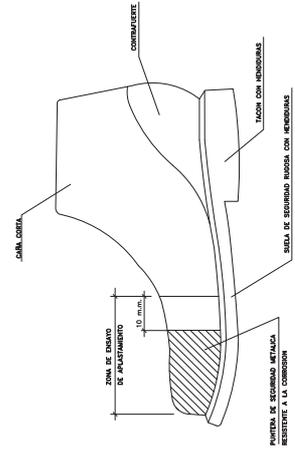
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



SECCIÓN A-A

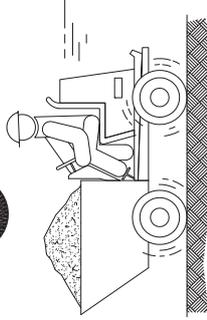
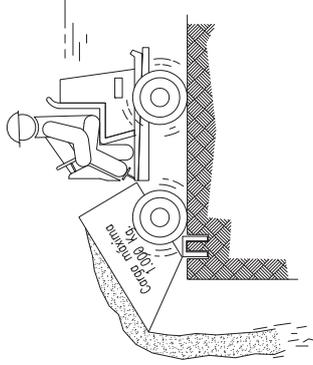
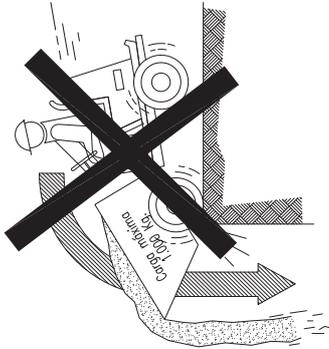
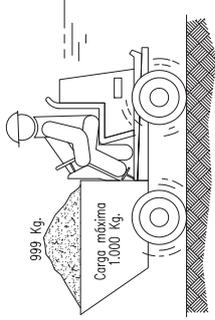
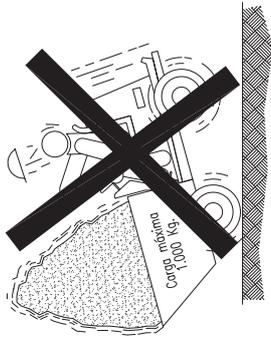
MASCARILLA ANTIPOLVO



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

PLANO Nº		S.13	
ESCALA		S/E	
FIRMA		Firma: JUAN LUIS MARTIN MARTIN	
SITUACION		UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)	
ALUMNO		PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS	
ESPECIALIDAD		POLIGONO NICOMEDES GARCIA, VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)	
PROMOTOR		GRUPO INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
ALIMENTARIAS S.A		ALUMNO	
FECHA		PLANO	
SEPTIEMBRE-2014		PROTECCIONES INDIVIDUALES	

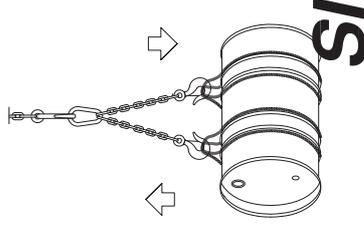
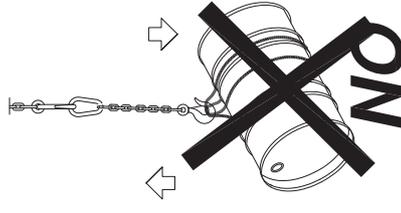
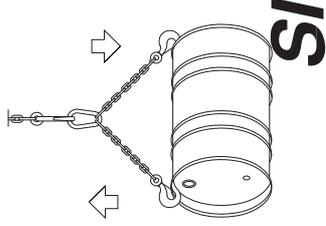
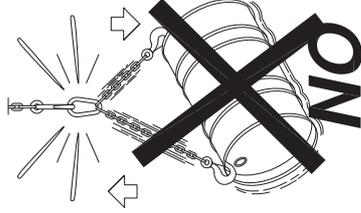
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA



20

NO

SI



GRÚAS TORRE
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN EL IZADO DE CARGAS)

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		PLANO Nº	S.14
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)		ESCALA	S/E
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		FIRMA	
SITUACION	POLIGONO NICOMEDES GARCIA, VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)		
ALUMNO	JUAN LUIS MARTIN MARTIN	ESPECIALIDAD	GRADOS EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
PROMOTOR	ALIMENTARIAS S.A	PLANO	
FECHA	SEPTIEMBRE-2014	USO MAQUINARIA	
Fdo: JUAN LUIS MARTIN MARTIN			

MEMORIA

Anejo 21: Estudio de Seguridad y salud

DOCUMENTO Nº III: MEDICIONES

CAPITULO 1: SEÑALIZACION

1,1 Ud. Señal de seguridad circular de D-60 cm.r normalizada, con soporte metálico de acero

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4.00	
				4.00	4.00
		Total Ud		4.00	4.00

1,2 Ud. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
10				10.00	
				10.00	10.00
		Total Ud		10.00	10.00

1,3 Ml. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y des-

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	350.00			350.00	
				350.00	350.00
		Total ml		350.00	350.00

1,4 Ud. Valla extensible reflectante hasta 3 m. en colores rojo y blanco, amortizable en 5 usos,

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
		Total Ud		2.00	2.00

1,5 Ud. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop Dirección obligatoria, tipo paleta,

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
		Total Ud		2.00	2.00

1,6 Ml. Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	293.80			293.80	
				293.80	293.80
		Total ml		293.80	293.80

CAPITULO 2: PROTECCIONES INDIVIDUALES

2,1 Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE.s/R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
22				22.00	
				22.00	22.00
		Total Ud		22.00	22.00

2,2 Ud. Pantalla para protección con- tra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5				5.00	
				5.00	5.00
		Total Ud		5.00	5.00

2,3 Ud. Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas,(amortizables en 3 usos). Certificado

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
		Total Ud		2.00	2.00

2,4 Ud. Protectores auditivos con ar- nés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4.00	
				4.00	4.00
		Total Ud		4.00	4.00

2,5 Ud. Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5				5.00	
				5.00	5.00
		Total Ud		5.00	5.00

2,6 Ud .Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
		Total Ud		2.00	2.00

2,7 Ud .Cinturón de seguridad de sujeción, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3				3.00	
				3.00	3.00
		Total Ud		3.00	3.00

2,8 Ud. Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
		Total Ud		2.00	2.00

2,9 Ud. Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, (amortizable en 5 obras). Certificado CE EN358-2; EN360; EN 1496; EN795. s/R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
		Total Ud		2.00	2.00

2,10 Ud. Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5				5.00	
				5.00	5.00
		Total Ud		5.00	5.00

2,11 Ud. Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
22				22.00	
				22.00	22.00
		Total Ud		22.00	22.00

2,12 Ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
10				10.00	
				10.00	10.00
		Total Ud		10.00	10.00

2,13 Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal, torsal y lateral fabricado con cincha de nylon de

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
		Total Ud		2.00	2.00

2,14 Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
		Total Ud		2.00	2.00

2,15 Ud. Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
33				33.00	
				33.00	33.00
		Total Ud		33.00	33.00

2,16 Ud. Par de botas de agua. Certificado CE.s/R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5				5.00	
				5.00	5.00
		Total Ud		5.00	5.00

2,17 Ud. Par de botas de seguridad con puntera metálica para re- fuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5				5.00	
				5.00	5.00
		Total Ud		5.00	5.00

CAPITULO 3: PROTECCIONES COLECTIVAS

3,1 MI. Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres ta- bloncillos de madera de pino

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	10.00			20.00	
				20.00	20.00
Total Ud			20.00		20.00

3,2 MI. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	30.00			60.00	
1	5.80			5.80	
1	9.46			9.46	
				75.26	75.26
Total Ud			75.26		75.26

3,3 MI. Barandilla de protección de escaleras, compuesta por guardacuerpos metálico cada 1,5

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	15.00			15.00	
				15.00	15.00
Total Ud			15.00		15.00

3,4 M2 Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos forma- da por malla de poliamida

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	195.6			195.60	
				195.60	195.60
Total m2			195.60		195.60

3,5 Ud. Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m., formada por módulos metálicos

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				5.00	
				5.00	5.00
		Total Ud		5.00	5.00

3,6 Ud. Plataforma metálica portátil para descarga de materiales en planta con barandillas y

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
		Total Ud		2.00	2.00

3,7 MI. Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	80.00			160.00	
2	30.00			60.00	
				220.00	220.00
		Total MI		220.00	220.00

CAPITULO 4: INSTALACION ELECTRICA-EXTINCION INCENDIOS

4,1 Ud. Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4.00	
				4.00	4.00
		Total Ud		4.00	4.00

4,2 Ud. Toma de tierra para una resistencia de tierra R</-80 Ohmios y una resistividad R-100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D-75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de tí de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pi ca, instalado. MI BT039.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
		Total Ud		2.00	2.00

4,3 Ud. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

4,4 Ud. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4.00	
				4.00	4.00
		Total Ud		4.00	4.00

CAPITULO 5: INSTALACION DE BIENESTAR

5,1 Ud. Mes de alquiler de caseta pre- fabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	12.00			12.00	
				12.00	12.00
		Total Ud		12.00	12.00

5,2 Ud Mes de alquiler de caseta pre- fabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	12.00			12.00	
				12.00	12.00
		Total Ud		12.00	12.00

5,3 UD Mes de alquiler de caseta pre-fabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	12.00			12.00	
				12.00	12.00
		Total Ud		12.00	12.00

5,4 Ud. Mes de alquiler de caseta pre- fabricada para un despacho de oficina en obra de

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	12			12.00	
				12.00	12.00
		Total Ud		12.00	12.00

5,5 Ud. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

5,6. Ud Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal,

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

5,7 Ud. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4.00	
				4.00	4.00
		Total Ud		4.00	4.00

5,8 Ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
10				10.00	
				10.00	10.00
		Total Ud		10.00	10.00

5,9 Ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
		Total Ud		2.00	2.00

5,10 Ud. Cubo para recogida de basuras, (amortizable en 2 usos).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

CAPITULO 6: MEDICINA PREVENTIVA

6,1 Ud. Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

6,2 Ud.Reposición de material de botiquín de urgencia.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3				3.00	
				3.00	3.00
		Total Ud		3.00	3.00

6,3 Ud. Reconocimiento médico obligatorio anual trabajador

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
11				11.00	
				11.00	11.00
		Total Ud		11.00	11.00

CAPITULO 7: FORMACION EN SEGURIDAD

7,1 Ud. Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
12				12.00	
				12.00	12.00
		Total Ud		12.00	12.00

7,2 Ud. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
12				12.00	
				12.00	12.00
		Total Ud		12.00	12.00

MEMORIA

Anejo 21: Estudio de Seguridad y salud

DOCUMENTO Nº IV: PRESUPUESTO

CAPITULO 1: SEÑALIZACION

1,1 Ud. Señal de seguridad circular de D-60 cm.r normalizada, con soporte metálico de acero

Medición total	Precio	Importe
4.00	23.99	95.96

1,2 Ud. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada

Medición total	Precio	Importe
10.00	4.24	42.40

1,3 Ml. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y des-

Medición total	Precio	Importe
350.00	0.77	269.50

1,4 Ud. Valla extensible reflectante hasta 3 m. en colores rojo y blanco, amortizable en 5 usos,

Medición total	Precio	Importe
2.00	56.28	112.56

1,5 Ud. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop Dirección obligatoria, tipo paleta,

Medición total	Precio	Importe
2.00	15.14	30.28

1,6 Ml. Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de

Medición total	Precio	Importe
293.80	2.81	825.58

TOTAL CAPITULO 1: SEÑALIZACION 1 376.28

CAPITULO 2: PROTECCIONES INDIVIDUALES

2,1 Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE.s/R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
22.00	2.30	50.60

2,2 Ud. Pantalla para protección con- tra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5

Medición total	Precio	Importe
5.00	1.48	7.40

2,3 Ud. Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas,(amortizables en 3 usos). Certificado

Medición total	Precio	Importe
2.00	0.99	1.98

2,4 Ud. Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/

Medición total	Precio	Importe
4.00	3.81	15.24

2,5 Ud. Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D.

Medición total	Precio	Importe
5.00	10.04	50.20

2,6 Ud .Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D.

Medición total	Precio	Importe
2.00	3.42	6.84

2,7 Ud .Cinturón de seguridad de sujeción, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385.

Medición total	Precio	Importe
3.00	3.16	9.48

2,8 Ud. Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos).

Medición total	Precio	Importe
2.00	19.22	38.44

2,9 Ud. Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre

Medición total	Precio	Importe
2.00	19.76	39.52

2,10 Ud. Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos).

Medición total	Precio	Importe
5.00	7.20	36.00

2,11 Ud. Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso.

Medición total	Precio	Importe
22.00	18.67	410.74

2,12 Ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado

Medición total	Precio	Importe
10.00	12.76	127.60

2,13 Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal, torsal y lateral fabricado con cincha de nylon

Medición total	Precio	Importe
2.00	39.45	78.90

2,14 Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y

Medición total	Precio	Importe
2.00	39.45	78.90

2,15 Ud. Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
33.00	1.70	56.10

2,16 Ud. Par de botas de agua. Certificado CE.s/R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
5.00	7.69	38.45

2,17 Ud. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
5.00	11.38	56.90

TOTAL CAPITULO 2: PROTECCIONES INDIVIDUALES 1 103.29

CAPITULO 3: PROTECCIONES COLECTIVAS

3,1 Ml. Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino

Medición total	Precio	Importe
20.00	5.56	111.20

3,2 Ml. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos

Medición total	Precio	Importe
75.26	6.91	520.05

3,3 Ml. Barandilla de protección de escaleras, compuesta por guardacuerpos metálico cada

Medición total	Precio	Importe
15.00	7.67	115.05

3,4 M2 Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de

Medición total	Precio	Importe
195.60	4.41	862.60

3,5 Ud. Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m., formada por módulos metálicos

Medición total	Precio	Importe
5.00	25.25	126.25

3,6 Ud. Plataforma metálica portátil para descarga de materiales en planta con barandillas y

Medición total	Precio	Importe
2.00	34.07	68.14

3,7 Ml. Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de

Medición total	Precio	Importe
220.00	16.61	3 654.20

TOTAL CAPITULO 3: PROTECCIONES COLECTIVAS 5 457.48

CAPITULO 4: INSTALACION ELECTRICA-EXTINCION INCENDIOS

4,1 Ud. Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3

Medición total	Precio	Importe
4.00	4.21	16.84

4,2 Ud. Toma de tierra para una resistencia de tierra R</-80 Ohmios y una resistividad R-100

Medición total	Precio	Importe
2.00	132.37	264.74

4,3 Ud. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x63 A; 2 de 4x40 A., interruptores automáticos magnetotérmicos: 1 de 4x50 A.; 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 3x32 A. y 3 de 2x16 A, incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
1.00	245.08	245.08

4,4 Ud. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de

Medición total	Precio	Importe
4.00	52.26	209.04

TOTAL CAPITULO 4: INSTALACION ELECTRICA-EXTINCION INCENDIOS 735.70

CAPITULO 5: INSTALACION DE BIENESTAR

5,1 Ud. Mes de alquiler de caseta pre- fabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m.

Medición total	Precio	Importe
12.00	250.21	3 002.52

5,2 Ud Mes de alquiler de caseta pre- fabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
12.00	150.60	1 807.20

5,3 UD Mes de alquiler de caseta pre-fabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m.

Medición total	Precio	Importe
12.00	234.80	2 817.60

5,4 Ud. Mes de alquiler de caseta pre- fabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m². Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. 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. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
12.00	168.39	2 020.68

5,5 Ud. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua

Medición total	Precio	Importe
1.00	99.90	99.90

5,6. Ud Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal,

Medición total	Precio	Importe
1.00	480.00	480.00

5,7 Ud. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm². de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.

Medición total	Precio	Importe
4.00	5.65	22.60

5,8 Ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en

Medición total	Precio	Importe
10.00	29.55	295.50

5,9 Ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).

Medición total	Precio	Importe
2.00	50.59	101.18

5,10 Ud. Cubo para recogida de basuras, (amortizable en 2 usos).

Medición total	Precio	Importe
1.00	27.35	27.35

TOTAL CAPITULO 5: INSTALACION DE BIENESTAR 10 674.53

CAPITULO 6: MEDICINA PREVENTIVA

6,1 Ud. Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	93.64	93.64

6,2 Ud.Reposición de material de botiquín de urgencia.

Medición total	Precio	Importe
3.00	60.95	182.85

6,3 Ud. Reconocimiento médico obligatorio anual trabajador

Medición total	Precio	Importe
11.00	183.53	2 018.83

TOTAL CAPITULO 6: MEDICINA PREVENTIVA 2 295.32

CAPÍTULO		IMPORTE
CAPITULO 1	SEÑALIZACION	1 376.28
CAPITULO 2	PROTECCIONES INDIVIDUALES	1 103.29
CAPITULO 3	PROTECCIONES COLECTIVAS	5 457.48
CAPITULO 4	INSTALACION ELEC-INCENDIOS	735.70
CAPITULO 5	INSTALACION DE BIENESTAR	10 674.53
CAPITULO 6	MEDICINA PREVENTIVA	2 295.32
CAPITULO 7	FORMACION EN SEGURIDAD	2 451.12
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)		24 093.72

Asciende a la cantidad de "VEINTICUATRO MIL NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y DOS CENTIMOS" (24.093,72)

Palencia, a 24 de Julio de 2014

El alumno

Fdo.: Juan Luis Martín Martín

MEMORIA

Anejo 22: Evaluación Económica

INDICE ANEJO 22: EVALUACION ECONOMICA

1 INTRODUCCIÓN.....	4
2 VIDA UTIL DEL PROYECTO.....	4
3 COSTES DEL PROYECTO.....	4
3.1 COSTES DE INVERSION. INVERSION INICIAL.....	4
3.1.1 ADQUISICIÓN DE TERRENOS.....	4
3.1.2 PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO.....	5
3.1.3 TOTAL INVERSION INICIAL.....	6
3.2 COSTES DE REPOSICION.....	6
3.3 COSTES DE EXPLOTACIÓN.....	7
3.3.1 MANO DE OBRA.....	7
3.3.2 MATERIA PRIMA .LECHE.....	7
3.3.3 ENERGIA ELECTRICA.....	8
3.3.4 GAS-OIL.....	8
3.3.5 AGUA.....	8
3.3.6 SEGUROS.....	9
3.3.7 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	9
3.3.8 IMPUESTOS Y PUBLICIDAD.....	9
3.3.9 CLORURO CALCICO.....	9
3.3.10 EMBALAJES Y ETIQUETADO.....	10
3.3.11 CUAJO.....	10
3.3.12 VARIOS.....	10
3.3.13 RESUMEN DE COSTES ORDINARIOS.....	11
3.4 COSTES EXTRAORDINARIOS.PRESTAMO (FINANCIACION AJENA).....	11
4 BENEFICIOS DEL PROYECTO.....	12
4.1 COBROS ORDINARIOS.....	12
4.2 COBROS EXTRAORDINARIOS.....	12
5EVALUACION DE LA INVERSION.....	13
5.1 VAN Y TIR.....	13
5.2 RELACION BENEFICIO INVERSION.INVERSION.....	13
5.3 PLAZO DE RECUPERACION.....	14
5.4 RESULTADOS DE LA INVERSION CON FINANCIACION AJENA.....	14
5.5 RESULTADOS DE LA INVERSION CON FINANCIACION PROPIA.....	15
6 ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....	16
7.1 HIPOTESIS 1.....	16
7.2 HIPOTESIS 2.....	17
7.3 HIPOTESIS 3.....	18
7.4 HIPOTESIS 4.....	19
7.5. HIPOTESIS 5.....	20
7 CONCLUSIONES.....	21

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Vida útil y valor residual del proyecto.....	4
Tabla 2: Inversión inicial.....	6
Tabla 3: Costes de reposición.....	7
Tabla 4: Coste de mano de obra.....	7
Tabla 5: Coste anual de la leche recogida.....	7
Tabla 6: Coste anual de energía eléctrica.....	8
Tabla 7: Coste anual de gasóleo C.....	8
Tabla 8: Coste anual de agua.....	8
Tabla 9: Coste anual de los seguros.....	9
Tabla 10: Estimación del coste anual por conservación y mantenimiento.....	9
Tabla 11: Estimación del coste anual por pago de impuestos y publicidad.....	9
Tabla 12: Coste anual por consumo de cloruro cálcico.....	10
Tabla 13: Estimación del coste anual por la adquisición de embalajes y etiquetas.....	10
Tabla 14: Coste anual de cuajo.....	10
Tabla 15: Estimación del coste anual de material diverso.....	10
Tabla 16: Resumen anual de los costes ordinarios.....	11
Tabla 17: Condiciones del préstamo.....	11
Tabla 18: Desglose del préstamo.....	11
Tabla 19: Precio de venta unitario del producto terminado.....	12
Tabla 20: Precio de venta anual del producto terminado.....	12
Tabla 21: Cobro extraordinario debido al cobro del préstamo.....	12
Tabla 22: Cobro extraordinario debido al valor residual de maquinaria e instalaciones.....	13
Tabla 23: Flujo de caja con financiación ajena.....	14
Tabla 24: Resultado evaluación con financiación ajena.....	15
Tabla 25: Flujo de caja con financiación propia.....	15
Tabla 26: Resultado evaluación con financiación propia.....	16
Tabla 27: Hipótesis N° 1.....	16
Tabla 28: Resultado hipótesis N° 1.....	17
Tabla 29: Hipótesis N° 2.....	17
Tabla 30: Resultado Hipótesis N° 2.....	18
Tabla 31: Hipótesis N° 3.....	18
Tabla 32: Resultado Hipótesis N° 3.....	19
Tabla 33: Hipótesis N° 4.....	19
Tabla 34: Resultado Hipótesis N° 4.....	20
Tabla 35: Hipótesis N° 5.....	20
Tabla 36: Resultado Hipótesis N° 5.....	21

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la realización del análisis de la inversión del presente proyecto.

Se van a estimar dos tipos de financiación: financiación propia y financiación ajena; se comparan ambas posibilidades para determinar la más rentable.

Asimismo, se hace un análisis de sensibilidad para determinar las posibles variaciones de los resultados, al modificar las condiciones futuras que se han puesto como base del proyecto.

2 VIDA UTIL DEL PROYECTO

La vida útil global del proyecto es de 24 años. El componente de la inversión más importante es la edificación y la adquisición de la parcela. La vida útil de la maquinaria e instalaciones, así como su valor residual se estima en:

Tabla 1: Vida útil y valor residual del proyecto.

MAQUINARIA.	Vida útil 12 años (se renueva el 50 % de la maquinaria). Valor residual (ver apartado correspondiente)
INSTALACION DE FRIO.	Vida útil 12 años (se renueva el 50 % de la maquinaria). Valor residual (ver apartado correspondiente)
RESTO DE LAS INSTALACIONES.	Vida útil 24 años (se renueva el 50 % de la maquinaria). Valor residual (ver apartado correspondiente)

3 COSTES DEL PROYECTO

3.1 COSTES DE INVERSION. INVERSION INICIAL

3.1.1 ADQUISICIÓN DE TERRENOS.

La industria objeto del proyecto se sitúa en la parcela 88, en la C/ XII del polígono industrial Nicomedes García (Segovia). La parcela cuenta con unas dimensiones de 63,50 x 83,68 m.

El precio del m² de suelo en el anterior polígono, asciende a 40,00 €. Por tanto:

M2 de terreno en el Poligono Industrial Nicomedes Garcia

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	83,68	63,5		5313,68	
				5313,68	5313,68
Total Ud				5313,68	40 212.547,20

Total ADQUISICION DE TERRENOS : 212.547,20

3.1.2 PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO

El valor del presupuesto general, sin incluir el IVA en ningún concepto, se resume a continuación, y se encuentra desglosado en el documento N° IV "MEDICIONES" Y N° V "PRESUPUESTO".

CAPÍTULO	IMPORTE
Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.	7.808,32
Capítulo 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS.	57.633,08
Capítulo 3 RED DE SANEAMIENTO.	12.619,19
Capítulo 4 ESTRUCTURA.	111.771,94
Capítulo 5 URBANIZACIÓN DE PARCELA.	48.144,53
Capítulo 6 CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERIA.	74.597,02
Capítulo 7 AISLAMIENTO TÉRMICO.	103.702,47
Capítulo 8 CARPINTERIA Y VIDRIERIA.	22.376,70
Capítulo 9 SOLADOS Y ALCATADOS.	27.084,87
Capítulo 10 CERRAJERIA.	13.280,88
Capítulo 11 PINTURAS Y BARNICES.	3.165,80
Capítulo 12 ILUMINACIÓN.	18.387,33
Capítulo 13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	30.072,75
Capítulo 14 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.	4.569,03
Capítulo 15 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.	29.142,81
Capítulo 16 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO.	10.276,99
Capítulo 17 INSTALACIÓN DE VAPOR Y GAS ÓLEO.	44.831,87
Capítulo 18 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.	68.956,32
Capítulo 19 MAQUINARIA PARA EL PROCESO PRODUCTIVO.	186.668,97
Capítulo 20 CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD.	23.992,55
Capítulo 21 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.	3.038,14
Capítulo 22 ESTUDIO GEOTÉCNICO.	1.010,25
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	903.131,81

Presupuesto base de licitación (P.B.L)

A. Gastos Generales (G.C.)= 16% de P.E.M. =144.501,09 €

B. Beneficio Industrial (B.I.) = 6% de P.E.M. = 54.187,90 €

C. IVA = 21% de P.E.M+A+B= 231.382,37 €

$PBL = P.E.M. + A + B + C = 1.333.203,18 €$

Presupuesto total para el conocimiento del promotor (P.T.P.)

D. Permisos y licencias = 2% de P.E.M. = 18.062,64 €

E. Honorarios de redacción del proyecto = 2% de P.E.M.= 18.062,64 €

F. Honorarios de dirección de obra = 2% de P.E.M= 18.062,64 €

G. Honorarios del coordinador de seguridad y salud = 1% de P.E.M= 9.031,32 €

H. Otros honorarios = 1 % de P.E.M. = 9.031,32 €

I. IVA Honorarios = 21 % de E+F+G+H = 11.379,46 €

$P.T.P. = P.B.L. + D + E + F + G + H + I = 1.416.833,18 €$

3.1.3 TOTAL INVERSION INICIAL

Tabla 2: Inversión inicial

TOTAL INVERSIÓN INICIAL	IMPORTE
ADQUISICIÓN DE PARCELA	212.547,20 €
PRESUPUESTO GENERAL	1.416.833,18 €
TOTAL INVERSIÓN INICIAL	1.629.380,38 €

3.2 COSTES DE REPOSICION

En el año 12 se renovarán el 50 % de la maquinaria y el 50 % de la instalación frigorífica.

Tabla 3: Costes de reposición.

AÑO	SE RENUEVA:	VALOR INICIAL	SUBIDA %	IMPORTE
12	MAQUINARIA (50%)	107.021,20 €	1,12	119.863,73 €
12	INSTALACIÓN FRIGORÍFICA (50%)	34.478,16 €	1,12	38.615,54 €
TOTAL				158.479,27 €

3.3 COSTES DE EXPLOTACIÓN.

3.3.1 MANO DE OBRA

La mano de obra necesaria para la explotación del proyecto, se resume en la siguiente tabla:

Tabla 4: Coste de mano de obra.

PUESTO DE TRABAJO	SALARIO ANUAL	Nº DE EMPLEADOS	TOTAL
DIRECTOR GERENTE	24.000,00 €	1	24.000,00 €
JEFE DE FÁBRICA	17.500,00 €	1	17.500,00 €
MAESTRO QUESERO	15.500,00 €	1	15.500,00 €
TECNICO DE LABORATORIO	14.000,00 €	1	14.000,00 €
CHOFER CISTERNA DE RECOGIDA COMERCIAL	13.500,00 €	1	13.500,00 €
CONTABLE	12.500,00 €	1	12.500,00 €
AUXILIAR DE OFICINA	13.000,00 €	1	13.000,00 €
OPERARIOS DE PLANTA	13.750,00 €	1	13.750,00 €
	12.000,00 €	5	60.000,00 €
Subtotal			183.750,00 €
Seg social		23,60%	43.365,00 €
Desempleo		6,00%	11.025,00 €
FOGASA		0,40%	735,00 €
F.profesional		0,60%	1.102,50 €
TOTAL			239.977.50 €

3.3.2 MATERIA PRIMA .LECHE.

Se estima que el precio de adquisición de leche de oveja será de 0,80 euros/litro, mientras que la adquisición de leche de vaca se estima que será 0,40 euros/litro.

El coste anual se resume en la siguiente tabla:

Tabla 5: Coste anual de la leche recogida.

ESPECIE	litros/año	€/litro	IMPORTE
LECHE DE OVEJA	1.796.061,27	0,80 €	1.436.849,02 €
LECHE DE VACA	1.354.923,41	0,40 €	541.969,36 €
Total litros	3.150.984.68		
Subtotal			1.978.818,38 €
TOTAL			1.978.818.38 €

3.3.3 ENERGIA ELECTRICA.

Se estima un coste de electricidad de 0,12 kwh por cada litro de leche procesada.
El coste anual de energía eléctrica se muestra a continuación.

Tabla 6: Coste anual de energía eléctrica.

LITROS DE LECHE	kwh/litro de leche	total kwh	€/kwh	IMPORTE
3.150.984,68	0,12	378.118,16	0,08 €	31.386,45 €
			Subtotal	31.386,45 €
			TOTAL	31.386,45 €

3.3.4 GAS-OIL.

El gasóleo C será consumido por la caldera de vapor y por el camión cisterna de recogida de leche. El gasto de gasóleo C debido a la recogida de la leche, se estima en 0,025 de leche recogida.

El gasto de gasóleo debido a la caldera se encuentra detallado en el anejo N° 15 "INSTALACION DE VAPOR"

Tabla 7: Coste anual de gasóleo C.

GASÓLEO	LITROS DE LECHE	LITROS DE GASOLEO	€/LITRO DE LECHE	€/LITRO DE GASOLEO	IMPORTE
GASOLEO CISTERNA (TIPO C)	3.150.984,68		0,03 €		78.774,62 €
GASOLEO CALDERA		50.000,00		0,90 €	45.000,00 €
				Subtotal	123.774,62 €
				TOTAL	123.774,62 €

3.3.5 AGUA

Se considera un gasto de 3,00 litros de agua por cada litro de leche procesada.

Por tanto el coste anual es:

Tabla 8: Coste anual de agua.

LITROS DE LECHE/AÑO	LITROS AGUA /LITRO LECHE	TOTAL M3 DE AGUA	PRECIO M3	IMPORTE
3.150.984,68	3	9.452,95	0,32 €	3.024,95 €
			Subtotal	3.024,95 €
			TOTAL	3.024,95 €

3.3.6 SEGUROS

Se estima un 1,5 % anual el coste del seguro de la obra civil y un 3 % anual el del seguro de la maquinaria, equipos e instalaciones.

Tabla 9: Coste anual de los seguros.

TIPO DE SEGURO	%	BASE	IMPORTE
SEGURO DE OBRA CIVIL	1,50%	377.955,41 €	5.669,33 €
SEGURO MAQUINARIA, EQUIPOS E INSTALACIONES	3,00%	420.577,77 €	12.617,33 €
Subtotal			18.286,66 €
TOTAL			18.286,66 €

3.3.7 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tabla 10: Estimación del coste anual por conservación y mantenimiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	%	BASE	IMPORTE
OBRA CIVIL	2,50%	377.955,41 €	9.448,89 €
MAQUINARIA, EQUIPOS E INSTALACIONES	3,50%	420.577,77 €	14.720,22 €
Subtotal			24.169,11 €
TOTAL			24.169,11 €

3.3.8 IMPUESTOS Y PUBLICIDAD

Tabla 11: Estimación del coste anual por pago de impuestos y publicidad.

IMPUESTOS Y PUBLICIDAD	%	INGRESOS	IMPORTE
IMPUESTOS; SOBRE LOS INGRESOS POR VENTA	3,50%	3.107.341,99 €	108.756,97 €
PUBLICIDAD; SOBRE LOS INGRESOS POR VENTA	4,50%	3.107.341,99 €	139.830,39 €
Subtotal			248.587,36 €
TOTAL			248.587,36 €

3.3.9 CLORURO CALCICO

Se consumirán 787,75 kg de cloruro cálcico anuales.

El precio de mercado actual del cloruro cálcico es 3,95 euros/kg. Por tanto el coste anual será:

Tabla 12: Coste anual por consumo de cloruro cálcico.

CLORURO CÁLCICO	LECHE I/AÑO	kg Cl ₂ Ca	PRECIO/kg	IMPORTE
250 gr/1000 LITROS DE LECHE	3150984,68	787,75	3,95 €	3.111,60 €
			Subtotal	3.111,60 €
			TOTAL	3.111,60 €

3.3.10 EMBALAJES Y ETIQUETADO

Tabla 13: Estimación del coste anual por la adquisición de embalajes y etiquetas.

EMBALAJES Y ETIQUETADO	PIEZAS/AÑO	PRECIO/PIEZA	IMPORTE
SE ESTIMA EN 0,035€/PIEZA DE QUESO	763.384	0,04 €	26.718,44 €
			Subtotal
			TOTAL
			26.718,44 €

3.3.11 CUAJO

Se consumirán 315,1 litros de cuajo anuales.

El precio de mercado actual del cuajo es 3,64 euros/L. Por tanto el coste anual será:

Tabla 14: Coste anual de cuajo.

CUAJO	LECHE I/AÑO	LITROS CUAJO	PRECIO/kg	IMPORTE
	3.150.984,68	315,1	3,64 €	1.146,96 €
			Subtotal	1.146,96 €
			TOTAL	1.146,96 €

3.3.12 VARIOS

Tabla 15: Estimación del coste anual de material diverso.

VARIOS	PRECIO	IMPORTE
FERMENTOS	655,00 €	655,00 €
PRODUCTOS DE LIMPIEZA	1.800,00 €	1.800,00 €
MATERIAL DE OFICINA	2.500,00 €	2.500,00 €
GASTOS DE LABORATORIO	2.000,00 €	2.000,00 €
OTROS (CLORURO SÓDICO...)	3.000,00 €	3.000,00 €
	Subtotal	9.955,00 €
	TOTAL	9.955,00 €

3.3.13 RESUMEN DE COSTES ORDINARIOS

Tabla 16: Resumen anual de los costes ordinarios.

Resumen de costes ordinarios anuales		
	CONCEPTO	IMPORTE
1	MANO DE OBRA	239.977,50 €
2	MATERIA PRIMA (LECHE)	1.978.818,38 €
3	ENERGIA ELECTRICA	31.386,45 €
4	GASOLEO	123.774,62 €
5	AGUA	3.024,95 €
6	SEGUROS	18.286,66 €
7	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	24.169,11 €
8	IMPUESTOS Y PUBLICIDAD	248.587,36 €
9	CLORURO CALCICO	3.111,60 €
10	EMBALAJES Y ETIQUETADO	26.718,44 €
11	CUAJO	1.146,96 €
12	VARIOS	9.955,00 €
	TOTAL	2.708.957,03 €

3.4 COSTES EXTRAORDINARIOS.PRESTAMO (FINANCIACION AJENA)

En el caso de financiación ajena, parte de la inversión inicial se abonará por medio de un préstamo de una entidad financiera. Los datos del préstamo así como su desglose se detallan a continuación:

Tabla 17: Condiciones del préstamo.

FINANCIACIÓN DE UN PRÉSTAMO	
TIPO DE PRÉSTAMO	A largo plazo
PLAZO (AÑOS)	10
TIPO DE CUOTA	anual constante
IMPORTE	650.000,00 €
INTERES anual	4,00%

Tabla 18: Desglose del préstamo.

PERIODO	CAPITAL INICIAL	DESGLOSE PRESTAMO			
		INTERESES	CAP. AMORTIZADO	CAP. - INTERESES	CAP. FINAL
1	650.000,00 €	26.000,00 €	54.139,11 €	80.139,11 €	595.860,89 €
2	595.860,89 €	23.834,44 €	56.304,68 €	80.139,11 €	539.556,21 €
3	539.556,21 €	21.582,25 €	58.556,87 €	80.139,11 €	480.999,34 €
4	480.999,34 €	19.239,97 €	60.899,14 €	80.139,11 €	420.100,20 €
5	420.100,20 €	16.804,01 €	63.335,11 €	80.139,11 €	356.765,10 €
6	356.765,10 €	14.270,60 €	65.868,51 €	80.139,11 €	290.896,59 €
7	290.896,59 €	11.635,86 €	68.503,25 €	80.139,11 €	222.393,34 €
8	222.393,34 €	8.895,73 €	71.243,38 €	80.139,11 €	151.149,96 €
9	151.149,96 €	6.046,00 €	74.093,12 €	80.139,11 €	77.056,84 €
10	77.056,84 €	3.082,27 €	77.056,84 €	80.139,11 €	0,00 €

4 BENEFICIOS DEL PROYECTO

4.1 COBROS ORDINARIOS

Los cobros ordinarios se deben a las venta del producto terminado. Los ingresos anuales por este concepto, se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 19: Precio de venta unitario del producto terminado.

PRECIO DE VENTA AL DISTRIBUIDOR	
PRODUCTO	PRECIO €/kg
QUESO TIPO BURGOS	2,00 €
QUESO MEZCLA SEMICURADO	4,00 €
QUESO MEZCLA CURADO	5,50 €
QUESO TIPO MANCHEGO SEMICURADO	5,50 €
QUESO TIPO MANCHEGO CURADO	7,50 €

Tabla 20: Precio de venta anual del producto terminado.

COBROS ORDINARIOS POR VENTA DE PRODUCTO			
PRODUCTO	kg/AÑO	PRECIO €/kg	IMPORTE
QUESO TIPO BURGOS	252.760,96	2,00 €	505.521,92 €
QUESO MEZCLA SEMICURADO	101.855,81	4,00 €	407.423,24 €
QUESO MEZCLA CURADO	43.651,97	5,50 €	240.085,84 €
QUESO MANCHEGO SEMICURADO	204.887,09	5,50 €	1.126.878,98 €
QUESO MANCHEGO CURADO	110.324,27	7,50 €	827.432,01 €
	subtotal		3.107.341,99 €
	TOTAL		3.107.341,99 €

4.2 COBROS EXTRAORDINARIOS

Los cobros extraordinarios se deben al cobro del préstamo, en el año 1; y a los ingresos debidos al valor residual de maquinaria e instalaciones, en el año en que sean sustituidas.

Estos cobros extraordinarios se desglosan en la siguiente tabla:

Tabla 21: Cobro extraordinario debido al cobro del préstamo.

		PRESTAMO	
AÑO	CONCEPTO	VALOR	IMPORTE
1	COBRO DEL PRESTAMO	650.000,00 €	650.000,00 €
	subtotal		650.000,00 €
	TOTAL		650.000,00 €

Tabla 22: Cobro extraordinario debido al valor residual de maquinaria e instalaciones.

VALOR RESIDUAL MAQUINARIA E INSTALACIONES					
AÑO	SE RENUEVA	VALOR RESIDUAL %	BASE	IMPORTE	
12	MAQUINARIA (50%)	10,00%	107.021,19 €	10.702,12 €	
12	INSTALACIÓN FRIGORÍFICA (50%)	9,00%	34.478,16 €	3.103,03 €	
24	MAQUINARIA	12,00%	119.863,73 €	14.383,65 €	
	INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	12,00%	38.615,54 €	4.633,86 €	
	FONTANERIA	3,00%	4.569,03 €	137,07 €	
	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	3,00%	29.142,81 €	874,28 €	
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	5,00%	48.761,08 €	2.438,05 €	
	AIRE COMPRIMIDO	4,50%	10.276,99 €	462,46 €	
	VAPOR	6,00%	44.831,87 €	2.689,91 €	
	EDIFICACIONES Y OBRA CIVIL	15,00%	290.071,43 €	43.510,71 €	
	PARCELA	112,00%	212.547,20 €	238.052,86 €	
			total año 12	13.805,15 €	
			total año 24	307.182,88 €	

5 EVALUACION DE LA INVERSION.

5.1 VAN Y TIR

En este apartado se va a calcular el VAN (valor actual neto) y la tasa TIR (tasa interna de rendimiento) de esta inversión.

El VAN pretende comparar lo que una persona invierte o se gasta en la inversión, con lo que reciba de ella. Lo que una persona invierte es la inversión y se representa por K y lo que piensa recibir son los flujos de caja actualizados con un tipo de interés. La formula que expresa el VAN es :

$$VAN = -k + R_i \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i \cdot (1+i)^n}$$

Para que una inversión sea rentable el valor del VAN debe ser mayor que cero.

En cuanto a la TIR, la TIR es el tipo de interés que devuelve la inversión al inversor, es decir el que hace el VAN = 0. Para que una inversión sea rentable el TIR debe ser mayor que el tipo de interés bancario.

5.2 RELACION BENEFICIO INVERSION.INVERSION

Mide el cociente entre el VAN y el valor de la inversión (K). Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q más interesa la inversión.

$$Q = VAN/K$$

5.3 PLAZO DE RECUPERACION

Es el número de años que transcurren entre el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados. La inversión es más interesante cuanto más reducido sea su plazo de recuperación

5.4 RESULTADOS DE LA INVERSION CON FINANCIACION AJENA

Se pedirá un préstamo de 650.000 euros en las condiciones anteriormente expuestas.

Los flujos de caja, VAN, relación beneficio/Inversión se muestran en las próximas tablas:

Tabla 23: Flujo de caja con financiación ajena.

FLUJOS DE CAJA						
AÑO	INVERSION INICIAL	COBROS ORDINARIOS	COBROS EXTRAORDINARIOS	COSTES ORDINARIOS	COSTES EXTRAORDINARIOS	FLUJOS DE CAJA
0	-1.629.380,38 €		650.000,00 €			-979.380,38 €
1		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €	-80.139,11 €	331.745,85 €
2		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €	-80.139,11 €	331.745,85 €
3		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €	-80.139,11 €	331.745,85 €
4		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €	-80.139,11 €	331.745,85 €
5		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €	-80.139,11 €	331.745,85 €
6		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €	-80.139,11 €	331.745,85 €
7		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €	-80.139,11 €	331.745,85 €
8		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €	-80.139,11 €	331.745,85 €
9		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €	-80.139,11 €	331.745,85 €
10		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €	-80.139,11 €	331.745,85 €
11		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €		411.884,97 €
12		3.107.341,99 €	15.805,15 €	-2.695.457,02 €	-158.479,27 €	267.210,85 €
13		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €		411.884,97 €
14		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €		411.884,97 €
15		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €		411.884,97 €
16		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €		411.884,97 €
17		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €		411.884,97 €
18		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €		411.884,97 €
19		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €		411.884,97 €
20		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €		411.884,97 €
21		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €		411.884,97 €
22		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €		411.884,97 €
23		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €		411.884,97 €
24		3.107.341,99 €	307.182,88 €	-2.695.457,02 €		719.067,84 €

Tabla 24: Resultado evaluación con financiación ajena.

AÑO	INVERSION INICIAL	FLUJOS DE CAJA	Interés VAN 4%	FNC Actualizado cálculo del VAN	Flujo Neto Calc acumulado	Interés VAN 6%	FNC Actualizado cálculo del VAN	Interés VAN 8%	FNC Actualizado cálculo del VAN
0	-1.629.380,38 €	-979.380,38 €		-979.380,38 €	-979.380,38 €		-979.380,38 €		-979.380,38 €
1		331.745,85 €		318.986,39 €	-660.393,99 €		312.967,78 €		295.357,77 €
2		331.745,85 €		306.717,69 €	-353.676,30 €		295.252,63 €		262.960,98 €
3		331.745,85 €		294.920,85 €	-58.755,45 €		278.540,21 €		234.117,68 €
4		331.745,85 €		283.577,74 €	224.822,30 €		262.773,79 €		208.438,11 €
5		331.745,85 €		272.670,91 €	497.493,20 €		247.899,80 €		185.575,24 €
6		331.745,85 €		262.183,56 €	759.676,77 €		233.867,73 €		166.220,12 €
7		331.745,85 €		252.099,58 €	1.011.776,35 €		220.629,94 €		147.097,68 €
8		331.745,85 €		242.403,44 €	1.254.179,79 €		208.141,45 €		130.963,04 €
9		331.745,85 €		233.080,23 €	1.487.260,03 €		196.359,86 €		116.598,15 €
10		331.745,85 €		224.115,61 €	1.711.375,63 €		185.245,15 €		103.808,89 €
11		411.884,97 €		267.552,62 €	1.978.928,26 €		216.975,86 €		114.748,73 €
12		267.210,85 €		166.899,11 €	2.145.827,37 €		132.795,81 €		66.277,93 €
13		411.884,97 €		247.367,44 €	2.393.194,81 €		193.107,75 €		90.956,49 €
14		411.884,97 €		237.853,31 €	2.631.048,11 €		182.177,12 €		80.979,78 €
15		411.884,97 €		228.705,10 €	2.859.753,22 €		171.865,21 €		72.097,39 €
16		411.884,97 €		219.908,75 €	3.079.661,97 €		162.136,99 €		64.189,27 €
17		411.884,97 €		211.450,72 €	3.291.112,69 €		152.959,42 €		57.148,57 €
18		411.884,97 €		203.318,00 €	3.494.430,70 €		144.301,34 €		50.880,13 €
19		411.884,97 €		195.498,08 €	3.689.928,78 €		136.133,34 €		45.299,26 €
20		411.884,97 €		187.978,92 €	3.877.907,70 €		128.427,58 €		40.330,54 €
21		411.884,97 €		180.748,97 €	4.058.656,67 €		121.158,19 €		35.906,82 €
22		411.884,97 €		173.797,08 €	4.232.453,75 €		114.300,18 €		31.968,32 €
23		411.884,97 €		167.112,58 €	4.399.566,33 €		107.830,36 €		28.461,83 €
24		719.067,84 €		280.523,81 €	4.680.090,13 €		177.594,33 €		44.238,42 €
			VAN	4.680.090,13 €		VAN	3.604.061,33 €	VAN	1.694.240,77 €
			TIR	28,97%					
			RELACION B/I	2,8723128061					

5.5 RESULTADOS DE LA INVERSION CON FINANCIACION PROPIA

Tabla 25: Flujo de caja con financiación propia.

FLUJOS DE CAJA (financiación propia)						
AÑO	INVERSION INICIAL	COBROS ORDINARIOS	COBROS EXTRAORDINARIOS	COSTES ORDINARIOS	COSTES EXTRAORDINARIOS	FLUJOS DE CAJA
0	-1.629.380,38 €					-1.629.380,38 €
1		3.107.341,99 €		-2.695.457,02 €		411.884,97 €
2		3.107.341,99 €		-2.695.456,02 €		411.885,97 €
3		3.107.341,99 €		-2.695.455,02 €		411.886,97 €
4		3.107.341,99 €		-2.695.454,02 €		411.887,97 €
5		3.107.341,99 €		-2.695.453,02 €		411.888,97 €
6		3.107.341,99 €		-2.695.452,02 €		411.889,97 €
7		3.107.341,99 €		-2.695.451,02 €		411.890,97 €
8		3.107.341,99 €		-2.695.450,02 €		411.891,97 €
9		3.107.341,99 €		-2.695.449,02 €		411.892,97 €
10		3.107.341,99 €		-2.695.448,02 €		411.893,97 €
11		3.107.341,99 €		-2.695.447,02 €		411.894,97 €
12		3.107.341,99 €	13.805,15 €	-2.695.446,02 €	-158.479,27 €	267.210,85 €
13		3.107.341,99 €		-2.695.445,02 €		411.894,97 €
14		3.107.341,99 €		-2.695.444,02 €		411.895,97 €
15		3.107.341,99 €		-2.695.443,02 €		411.896,97 €
16		3.107.341,99 €		-2.695.442,02 €		411.897,97 €
17		3.107.341,99 €		-2.695.441,02 €		411.898,97 €
18		3.107.341,99 €		-2.695.440,02 €		411.899,97 €
19		3.107.341,99 €		-2.695.439,02 €		411.899,97 €
20		3.107.341,99 €		-2.695.438,02 €		411.891,97 €
21		3.107.341,99 €		-2.695.437,02 €		411.892,97 €
22		3.107.341,99 €		-2.695.436,02 €		411.893,97 €
23		3.107.341,99 €		-2.695.435,02 €		411.894,97 €
24		3.107.341,99 €	307.182,88 €	-2.695.437,02 €		719.067,84 €

Tabla 26: Resultado evaluación con financiación propia.

AÑO	INVERSION INICIAL	FLUJOS DE CAJA	Interés VAN 4%	FNC Actualizado cálculo del VAN	Flujo Neto Calc acumulado	Interés VAN 6%	FNC Actualizado cálculo del VAN	Interés VAN 8%	FNC Actualizado cálculo del VAN
0	-1.629.380,38 €	-1.629.380,38 €		-1.629.380,38 €	-1.629.380,38 €		-1.629.380,38 €		-1.629.380,38 €
1		411.884,97 €		386.043,24 €	-1.233.337,14 €		388.570,73 €		386.706,70 €
2		411.885,97 €		380.811,73 €	-852.525,41 €		366.577,05 €		326.484,68 €
3		411.886,97 €		366.166,02 €	-486.359,39 €		345.825,24 €		290.674,39 €
4		411.887,97 €		352.083,56 €	-134.275,83 €		326.253,85 €		258.791,93 €
5		411.888,97 €		338.542,71 €	204.266,88 €		307.787,40 €		230.406,48 €
6		411.889,97 €		325.522,63 €	529.789,51 €		290.366,18 €		205.134,47 €
7		411.890,97 €		313.003,29 €	842.792,79 €		273.931,02 €		182.634,41 €
8		411.891,97 €		300.965,43 €	1.143.758,22 €		258.426,12 €		162.602,26 €
9		411.892,97 €		289.390,54 €	1.433.148,76 €		243.795,82 €		144.767,32 €
10		411.893,97 €		278.260,81 €	1.711.409,57 €		229.969,44 €		128.888,59 €
11		411.894,97 €		267.559,12 €	1.978.968,68 €		216.981,13 €		114.751,52 €
12		267.210,85 €		166.899,11 €	2.145.867,79 €		132.795,61 €		66.277,93 €
13		411.884,97 €		247.367,44 €	2.393.235,23 €		193.107,75 €		90.956,49 €
14		411.885,97 €		237.853,88 €	2.631.089,12 €		182.177,56 €		80.979,98 €
15		411.886,97 €		228.706,21 €	2.859.795,33 €		171.866,04 €		72.097,74 €
16		411.887,97 €		219.910,35 €	3.079.705,69 €		162.135,17 €		64.189,74 €
17		411.888,97 €		211.452,78 €	3.291.158,46 €		152.960,91 €		57.149,12 €
18		411.889,97 €		203.320,47 €	3.494.478,93 €		144.303,09 €		50.880,75 €
19		411.890,97 €		195.500,93 €	3.689.979,86 €		136.135,32 €		45.299,92 €
20		411.891,97 €		187.982,12 €	3.877.961,98 €		128.429,86 €		40.331,23 €
21		411.892,97 €		180.752,48 €	4.058.714,46 €		121.160,54 €		35.907,52 €
22		411.893,97 €		173.800,88 €	4.232.515,34 €		114.302,68 €		31.969,02 €
23		411.894,97 €		167.116,64 €	4.399.631,97 €		107.832,98 €		28.462,52 €
24		719.067,84 €		280.523,81 €	4.680.155,78 €		177.594,33 €		44.238,42 €
			VAN	4.680.155,78 €		VAN	3.543.944,43 €	VAN	1.491.202,75 €
			TIR	20,22%					
			RELACION B/I	2,8723530956					

6 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Al considerar la financiación propia, la TIR baja al 20,22 %, por tanto, se realizará el análisis de sensibilidad suponiendo una parte de financiación ajena en la inversión.

Se han considerado para realizar el análisis de sensibilidad, las siguientes hipótesis:

7.1 HIPOTESIS 1.

Tabla 27: Hipótesis N° 1.

CONCEPTO	AUMENTA	DISMINUYE
MANO DE OBRA	10,00 %	
MATERIA PRIMA	10,00 %	
PRECIO KG DE QUESO		
MAQUINARIA		

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

RESULTADOS

Tabla 28: Resultado hipótesis N° 1.

AÑO	FLUJOS DE CAJA	Interés VAN 4%	FNC Actualizado (cálculo del VAN)	Flujo Neto Calc acumulado	Interés VAN 6%	Flujo Neto Calc acumulado	Interés VAN 8%	Flujo Neto Calc acumulado
0	-979.380,38 €		-979.380,38 €	-979.380,38 €		-979.380,38 €		-979.380,38 €
1	109.866,26 €		105.640,63 €	-873.739,75 €		103.647,42 €		97.815,40 €
2	109.866,26 €		101.577,53 €	-772.162,21 €		97.780,58 €		87.086,36 €
3	109.866,26 €		97.670,71 €	-674.491,51 €		92.245,83 €		77.534,15 €
4	109.866,26 €		93.914,14 €	-580.577,37 €		87.024,37 €		69.029,70 €
5	109.866,26 €		90.302,06 €	-490.275,31 €		82.098,46 €		61.458,06 €
6	109.866,26 €		86.828,90 €	-403.446,41 €		77.451,38 €		54.716,94 €
7	109.866,26 €		83.489,33 €	-319.957,08 €		73.067,34 €		48.715,22 €
8	109.866,26 €		80.278,20 €	-239.678,88 €		68.931,45 €		43.371,81 €
9	109.866,26 €		77.190,58 €	-162.488,30 €		65.029,67 €		38.614,51 €
10	109.866,26 €		74.221,71 €	-88.266,60 €		61.348,75 €		34.379,01 €
11	190.005,38 €		123.423,87 €	35.157,28 €		100.092,46 €		52.934,38 €
12	45.331,26 €		28.313,77 €	63.471,05 €		22.528,25 €		11.243,79 €
13	190.005,38 €		114.112,31 €	177.583,35 €		89.081,94 €		41.958,86 €
14	190.005,38 €		109.723,37 €	287.306,73 €		84.039,56 €		37.356,53 €
15	190.005,38 €		105.503,24 €	392.809,97 €		79.282,61 €		33.259,02 €
16	190.005,38 €		101.445,43 €	494.255,40 €		74.794,91 €		29.610,95 €
17	190.005,38 €		97.543,68 €	591.799,07 €		70.561,24 €		26.363,03 €
18	190.005,38 €		93.792,00 €	685.591,07 €		66.567,21 €		23.471,36 €
19	190.005,38 €		90.184,61 €	775.775,69 €		62.799,25 €		20.896,86 €
20	190.005,38 €		86.715,98 €	862.491,66 €		59.244,58 €		18.604,76 €
21	190.005,38 €		83.380,75 €	945.872,41 €		55.891,11 €		16.564,06 €
22	190.005,38 €		80.173,79 €	1.026.046,20 €		52.727,46 €		14.747,21 €
23	190.005,38 €		77.090,19 €	1.103.136,39 €		49.742,89 €		13.129,64 €
24	497.188,25 €		193.963,81 €	1.297.100,20 €		122.794,83 €		30.587,96 €
		VAN	1.297.100,20 €		VAN	819.393,15 €	VAN	4.069,21 €
		TIR	7,66%					
	RELACION BI/		0,7960696084					

7.2 HIPOTESIS 2.

Tabla 29: Hipótesis N° 2.

CONCEPTO	AUMENTA	DISMINUYE
MANO DE OBRA	10,00 %	
MATERIA PRIMA	10,00 %	
PRECIO KG DE QUESO	5,00 %	
MAQUINARIA		

RESULTADOS

Tabla 30: Resultado Hipótesis N° 2.

AÑO	FLUJOS DE CAJA	Interés VAN 4%	FNC Actualizado (cálculo del VAN)	Flujo Neto Calc acumulado	Interés VAN 6%	Flujo Neto Calc acumulado	Interés VAN 8%	Flujo Neto Calc acumulado
0	-979.380,38 €		-979.380,38 €	-979.380,38 €		-979.380,38 €		-979.380,38 €
1	200.967,56 €		193.238,04 €	-786.142,34 €		189.592,04 €		178.924,11 €
2	200.967,56 €		185.805,81 €	-600.336,54 €		178.860,41 €		159.298,53 €
3	200.967,56 €		178.659,43 €	-421.677,11 €		168.736,24 €		141.825,61 €
4	200.967,56 €		171.787,91 €	-249.889,19 €		158.185,13 €		126.269,24 €
5	200.967,56 €		165.180,69 €	-84.708,51 €		150.174,65 €		112.419,20 €
6	200.967,56 €		158.827,58 €	74.119,07 €		141.674,20 €		100.088,32 €
7	200.967,56 €		152.718,83 €	226.837,90 €		133.654,91 €		89.109,97 €
8	200.967,56 €		146.845,03 €	373.682,93 €		126.089,53 €		79.335,80 €
9	200.967,56 €		141.197,14 €	514.880,07 €		118.952,39 €		70.933,72 €
10	200.967,56 €		135.766,48 €	650.646,55 €		112.219,24 €		62.886,15 €
11	281.106,68 €		182.601,54 €	833.248,09 €		148.083,49 €		78.314,67 €
12	136.432,56 €		85.215,37 €	918.463,47 €		67.802,80 €		33.940,20 €
13	281.106,68 €		168.825,39 €	1.087.288,86 €		131.793,76 €		62.076,74 €
14	281.107,68 €		162.332,68 €	1.249.621,54 €		124.334,20 €		55.267,95 €
15	281.108,68 €		156.089,67 €	1.405.711,21 €		117.296,83 €		49.205,97 €
16	281.109,68 €		150.086,76 €	1.555.797,96 €		110.657,78 €		43.808,89 €
17	281.106,68 €		144.312,65 €	1.700.110,61 €		104.393,02 €		39.003,23 €
18	281.106,68 €		138.762,16 €	1.838.872,77 €		98.483,98 €		34.725,10 €
19	281.106,68 €		133.425,16 €	1.972.297,93 €		92.909,42 €		30.916,22 €
20	281.106,68 €		128.293,42 €	2.100.591,35 €		87.650,39 €		27.525,12 €
21	281.106,68 €		123.359,06 €	2.223.950,41 €		82.689,05 €		24.505,99 €
22	281.106,68 €		118.614,48 €	2.342.564,88 €		78.008,54 €		21.818,01 €
23	281.106,68 €		114.052,38 €	2.456.617,27 €		73.592,96 €		19.424,86 €
24	588.289,55 €		229.504,39 €	2.686.121,65 €		145.294,90 €		36.192,69 €
		VAN	2.686.121,65 €		VAN	1.962.749,49 €	VAN	698.035,93 €
		TIR	16,53%					
		RELACION BI	1,6485540681					

7.3 HIPOTESIS 3.

Tabla 31: Hipótesis N° 3.

CONCEPTO	AUMENTA	DISMINUYE
MANO DE OBRA		
MATERIA PRIMA		
PRECIO KG DE QUESO		10,00 %
MAQUINARIA		

RESULTADOS

Tabla 32: Resultado Hipótesis N° 3.

AÑO	FLUJOS DE CAJA	Interés VAN 4%	FNC Actualizado (cálculo del VAN)	Flujo Neto Calc acumulado	Interés VAN 6%	Flujo Neto Calc acumulado	Interés VAN 8%	Flujo Neto Calc acumulado
0	-979.380,38 €		-979.380,38 €	-979.380,38 €		-979.380,38 €		-979.380,38 €
1	149.543,26 €		143.791,60 €	-835.588,78 €		141.078,55 €		133.140,37 €
2	149.543,26 €		138.261,15 €	-697.327,63 €		133.092,97 €		118.536,65 €
3	149.543,26 €		132.943,41 €	-564.384,22 €		125.559,40 €		105.534,77 €
4	149.543,26 €		127.830,21 €	-436.554,01 €		118.452,27 €		93.959,02 €
5	149.543,26 €		122.913,66 €	-313.640,36 €		111.747,42 €		83.652,97 €
6	149.543,26 €		118.186,21 €	-195.454,15 €		105.422,10 €		74.477,36 €
7	149.543,26 €		113.640,59 €	-81.813,56 €		99.454,81 €		66.308,19 €
8	149.543,26 €		109.269,80 €	27.456,24 €		93.825,29 €		59.035,07 €
9	149.543,26 €		105.067,11 €	132.523,35 €		88.514,43 €		52.559,71 €
10	149.543,26 €		101.026,07 €	233.549,42 €		83.504,18 €		46.794,62 €
11	229.682,37 €		149.197,29 €	382.746,70 €		120.993,81 €		63.988,16 €
12	85.008,26 €		53.095,91 €	435.842,61 €		42.246,50 €		21.085,12 €
13	229.682,37 €		137.941,28 €	573.783,89 €		107.684,06 €		50.720,72 €
14	229.682,37 €		132.635,85 €	706.419,74 €		101.588,73 €		45.157,34 €
15	229.682,37 €		127.534,47 €	833.954,20 €		95.838,43 €		40.204,18 €
16	229.682,37 €		122.629,30 €	956.583,50 €		90.413,61 €		35.794,32 €
17	229.682,37 €		117.912,78 €	1.074.496,28 €		85.295,86 €		31.868,16 €
18	229.682,37 €		113.377,68 €	1.187.873,96 €		80.467,79 €		28.372,65 €
19	229.682,37 €		109.017,00 €	1.296.890,96 €		75.913,01 €		25.260,55 €
20	229.682,37 €		104.824,04 €	1.401.714,99 €		71.616,05 €		22.489,81 €
21	229.682,37 €		100.792,34 €	1.502.507,33 €		67.562,31 €		20.022,98 €
22	229.682,37 €		96.915,71 €	1.599.423,05 €		63.738,03 €		17.826,73 €
23	229.682,37 €		93.188,19 €	1.692.611,23 €		60.130,22 €		15.871,37 €
24	536.865,25 €		209.442,66 €	1.902.053,90 €		132.594,20 €		33.028,97 €
		VAN	1.902.053,90 €		VAN	1.317.353,64 €	VAN	306.309,41 €
		TIR	11,73%					
		RELACION B/I	1,1673479807					

7.4 HIPOTESIS 4.

Tabla 33: Hipótesis N° 4.

CONCEPTO	AUMENTA	DISMINUYE
MANO DE OBRA		
MATERIA PRIMA	5,00 %	
PRECIO KG DE QUESO		10,00 %
MAQUINARIA		

RESULTADOS

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

Tabla 34: Resultado Hipótesis N° 4.

AÑO	FLUJOS DE CAJA	Interés VAN 4%	FNC Actualizado (cálculo del VAN)	Flujo Neto Calc acumulado	Interés VAN 6%	Flujo Neto Calc acumulado	Interés VAN 8%	Flujo Neto Calc acumulado
0	-979.380,38 €		-979.380,38 €	-979.380,38 €		-979.380,38 €		-979.380,38 €
1	50.602,34 €		48.656,10 €	-930.724,28 €		47.738,06 €		45.051,94 €
2	50.602,34 €		46.784,71 €	-883.939,58 €		45.035,90 €		40.110,35 €
3	50.602,34 €		44.985,30 €	-838.954,28 €		42.486,70 €		35.710,78 €
4	50.602,34 €		43.255,09 €	-795.699,19 €		40.081,79 €		31.793,78 €
5	50.602,34 €		41.591,43 €	-754.107,75 €		37.813,01 €		28.306,43 €
6	50.602,34 €		39.991,76 €	-714.115,99 €		35.672,65 €		25.201,60 €
7	50.602,34 €		38.453,62 €	-675.662,37 €		33.653,45 €		22.437,32 €
8	50.602,34 €		36.974,63 €	-638.687,73 €		31.748,53 €		19.976,24 €
9	50.602,34 €		35.552,53 €	-603.135,20 €		29.951,45 €		17.785,12 €
10	50.602,34 €		34.185,13 €	-568.950,07 €		28.256,08 €		15.834,33 €
11	130.741,45 €		84.927,15 €	-484.022,92 €		68.872,96 €		36.423,80 €
12	-13.932,66 €		-8.702,30 €	-492.725,22 €		-6.924,11 €		-3.455,80 €
13	130.741,45 €		78.519,93 €	-414.205,29 €		61.296,69 €		28.871,61 €
14	130.741,45 €		75.499,93 €	-338.705,36 €		57.827,07 €		25.704,78 €
15	130.741,45 €		72.596,09 €	-266.109,28 €		54.553,84 €		22.885,31 €
16	130.741,45 €		69.803,93 €	-196.305,35 €		51.465,89 €		20.375,10 €
17	130.741,45 €		67.119,16 €	-129.186,19 €		48.552,72 €		18.140,23 €
18	130.741,45 €		64.537,86 €	-64.648,53 €		45.804,46 €		16.150,49 €
19	130.741,45 €		62.055,44 €	-2.593,09 €		43.211,75 €		14.378,99 €
20	130.741,45 €		59.668,89 €	57.075,60 €		40.765,80 €		12.801,81 €
21	130.741,45 €		57.373,74 €	114.449,34 €		38.458,30 €		11.397,62 €
22	130.741,45 €		55.167,06 €	169.616,40 €		36.281,42 €		10.147,46 €
23	130.741,45 €		53.045,25 €	222.661,65 €		34.227,75 €		9.034,42 €
24	437.924,33 €		170.843,89 €	393.505,34 €		108.157,92 €		26.941,94 €
		VAN	393.505,34 €		VAN	75.609,72 €	VAN	-447.374,73 €
		TIR	2,50%					
		RELACION B/I	0,2415061214					

7.5. HIPOTESIS 5.

Tabla 35: Hipótesis N° 5.

CONCEPTO	AUMENTA	DISMINUYE
MANO DE OBRA	10,00 %	
MATERIA PRIMA	5,00 %	
PRECIO KG DE QUESO		10,00 %
MAQUINARIA		

RESULTADOS

Tabla 36: Resultado Hipótesis Nº 5.

AÑO	FLUJOS DE CAJA	Interés VAN 4%	FNC Actualizado (cálculo del VAN)	Flujo Neto Calc acumulado	Interés VAN 6%	Flujo Neto Calc acumulado	Interés VAN 8%	Flujo Neto Calc acumulado
0	-979.380,38 €		-979.380,38 €	-979.380,38 €		-979.380,38 €		-979.380,38 €
1	26.604,59 €		25.581,34 €	-953.799,04 €		25.098,67 €		23.686,42 €
2	26.604,59 €		24.597,44 €	-929.201,60 €		23.677,99 €		21.088,34 €
3	26.604,59 €		23.651,38 €	-905.560,22 €		22.337,73 €		18.775,23 €
4	26.604,59 €		22.741,72 €	-882.808,51 €		21.073,33 €		16.715,84 €
5	26.604,59 €		21.867,03 €	-860.941,47 €		19.880,50 €		14.882,34 €
6	26.604,59 €		21.025,99 €	-839.915,48 €		18.755,19 €		13.249,94 €
7	26.604,59 €		20.217,30 €	-819.698,18 €		17.693,57 €		11.796,60 €
8	26.604,59 €		19.439,71 €	-800.258,46 €		16.692,05 €		10.502,67 €
9	26.604,59 €		18.692,03 €	-781.566,43 €		15.747,22 €		9.350,67 €
10	26.604,59 €		17.973,11 €	-763.593,32 €		14.855,86 €		8.325,03 €
11	106.743,70 €		69.338,67 €	-694.254,65 €		56.231,25 €		29.738,17 €
12	-37.930,41 €		-23.691,22 €	-717.945,87 €		-18.850,25 €		-9.408,11 €
13	106.743,70 €		64.107,50 €	-653.838,37 €		50.045,61 €		23.572,19 €
14	106.743,70 €		61.641,83 €	-592.196,55 €		47.212,84 €		20.986,64 €
15	106.743,70 €		59.270,99 €	-532.925,56 €		44.540,42 €		18.684,69 €
16	106.743,70 €		56.991,33 €	-475.934,22 €		42.019,26 €		16.635,23 €
17	106.743,70 €		54.799,36 €	-421.134,86 €		39.640,81 €		14.810,57 €
18	106.743,70 €		52.691,69 €	-368.443,17 €		37.396,99 €		13.186,04 €
19	106.743,70 €		50.665,09 €	-317.778,08 €		35.280,18 €		11.739,71 €
20	106.743,70 €		48.716,43 €	-269.061,65 €		33.283,19 €		10.452,02 €
21	106.743,70 €		46.842,72 €	-222.218,93 €		31.399,24 €		9.305,58 €
22	106.743,70 €		45.041,08 €	-177.177,85 €		29.621,92 €		8.284,88 €
23	106.743,70 €		43.308,73 €	-133.869,12 €		27.945,21 €		7.376,14 €
24	413.926,58 €		161.481,65 €	27.612,53 €		102.230,99 €		25.465,55 €
		VAN	27.612,53 €		VAN	-225.570,63 €	VAN	-630.178,00 €
		TIR	0,18%					
		RELACION B/I	0,0169466421					

7 CONCLUSIONES

Las conclusiones que se extraen del presente estudio económico, son:

El proyecto es viable tanto si la financiación es propia como si es ajena, ya que el VAN es superior a 0 y la TIR superior al máximo interés bancario considerado.

En el análisis de sensibilidad realizado se comprueba que la inversión es muy sensible a los cambios en el precio del producto final. De esta manera la disminución en este parámetro es la más influyente en la rentabilidad del proyecto. A partir de una disminución del 15 % en el precio de venta del queso la inversión pierde mucha rentabilidad; disminuciones mayores del 15 % en el kg de queso hacen que el proyecto no sea rentable.

Aumentos superiores al 10 % en el precio de la leche, hacen que el proyecto pierda mucha rentabilidad; y es a partir de aumentos del orden de 13 – 14 % cuando la inversión empieza a no ser rentable.

La variación de otros conceptos apenas influye en la inversión, siendo muy altos los porcentajes de aumento que provocan la disminución significativa en la rentabilidad del proyecto.

Palencia, 02 de Septiembre de 2014
EL ALUMNO

Fdo: Juan Luis Martín Martín



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS
EN EL POLIGONO INDUSTRIAL
“NICOMEDES GARCIA” EN VALVERDE DEL
MAJANO (SEGOVIA)**

DOCUMENTO N° II : PLANOS

Alumno/a: JUAN LUIS MARTIN MARTIN
Tutor/a: ENRIQUE RELEA GANGAS

Septiembre de 2014

INDICE DE PLANOS

PLANO 1: LOCALIZACION

PLANO 2 : SITUACION

PLANO 3 : EMPLAZAMIENTO

PLANO 4 : PARCELA – DETALLE CERRAMIENTO

PLANO 5 : PLANTA DE CIMENTACION

PLANO 6 : DESPIECE DE LA CIMENTACION

PLANO 7 : PLANTA DE CUBIERTAS.FACHADAS

PLANO 8 : PORTICOS.DETALLE DE UNIONES

PLANO 9 : DESPIECE PLACAS DE ANCLAJE

PLANO 10 : PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIE

PLANO 11 : SECCION CONSTRUCTIVA.DETALLES

PLANO 12 : DISTRIBUCION EN PLANTA.MAQUINARIA

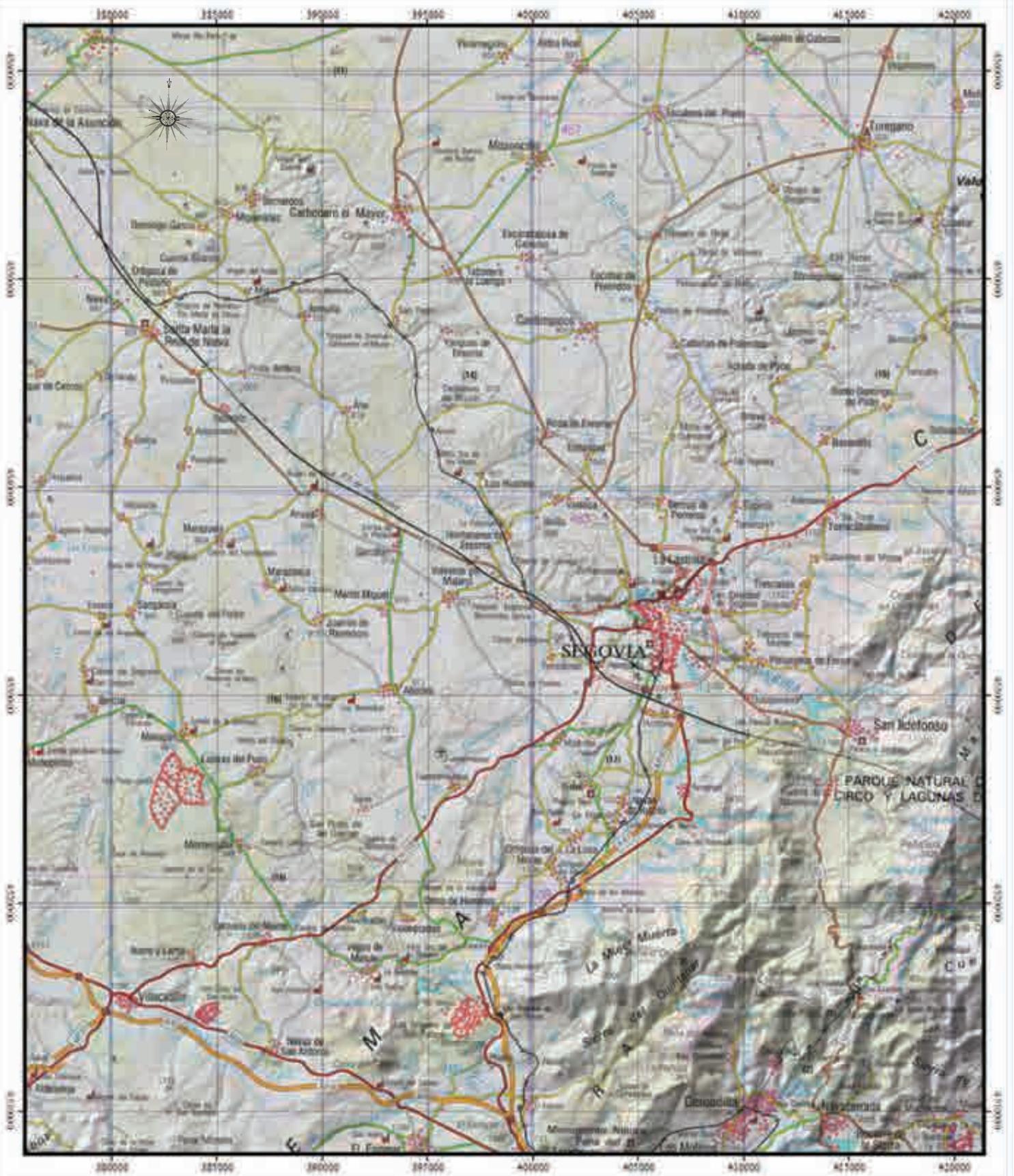
PLANO 13 : SANEAMIENTO.DETALLES

PLANO 14 : FONTANERIA.DETALLES FONTANERIA

PLANO 15 : ILUMINACION – INSTALACION ELECTRICA

PLANO 16 : EXQUEMA UNIFILAR

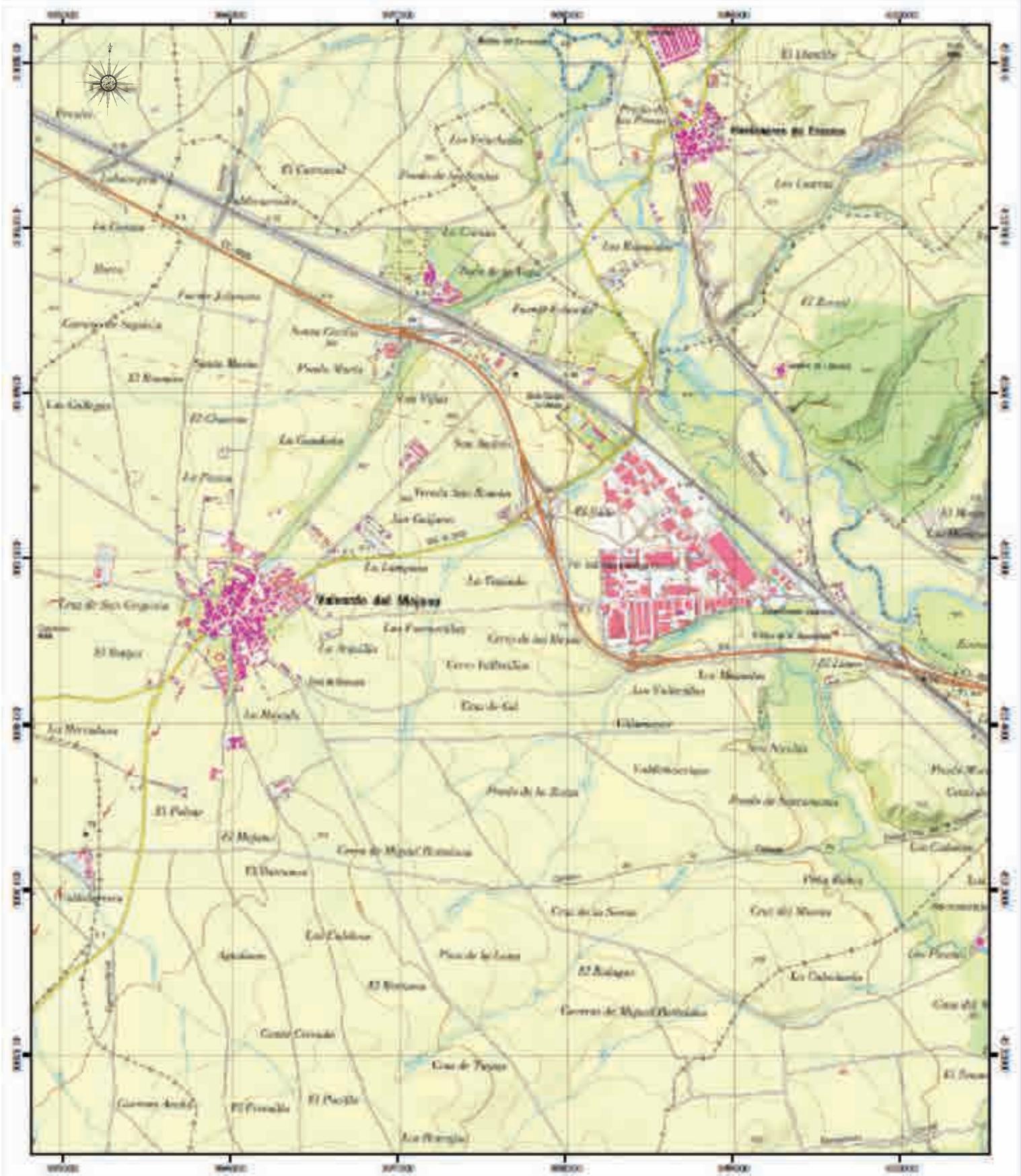
PLANO 17 : PROTECCION CONTRA INCENDIOS



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

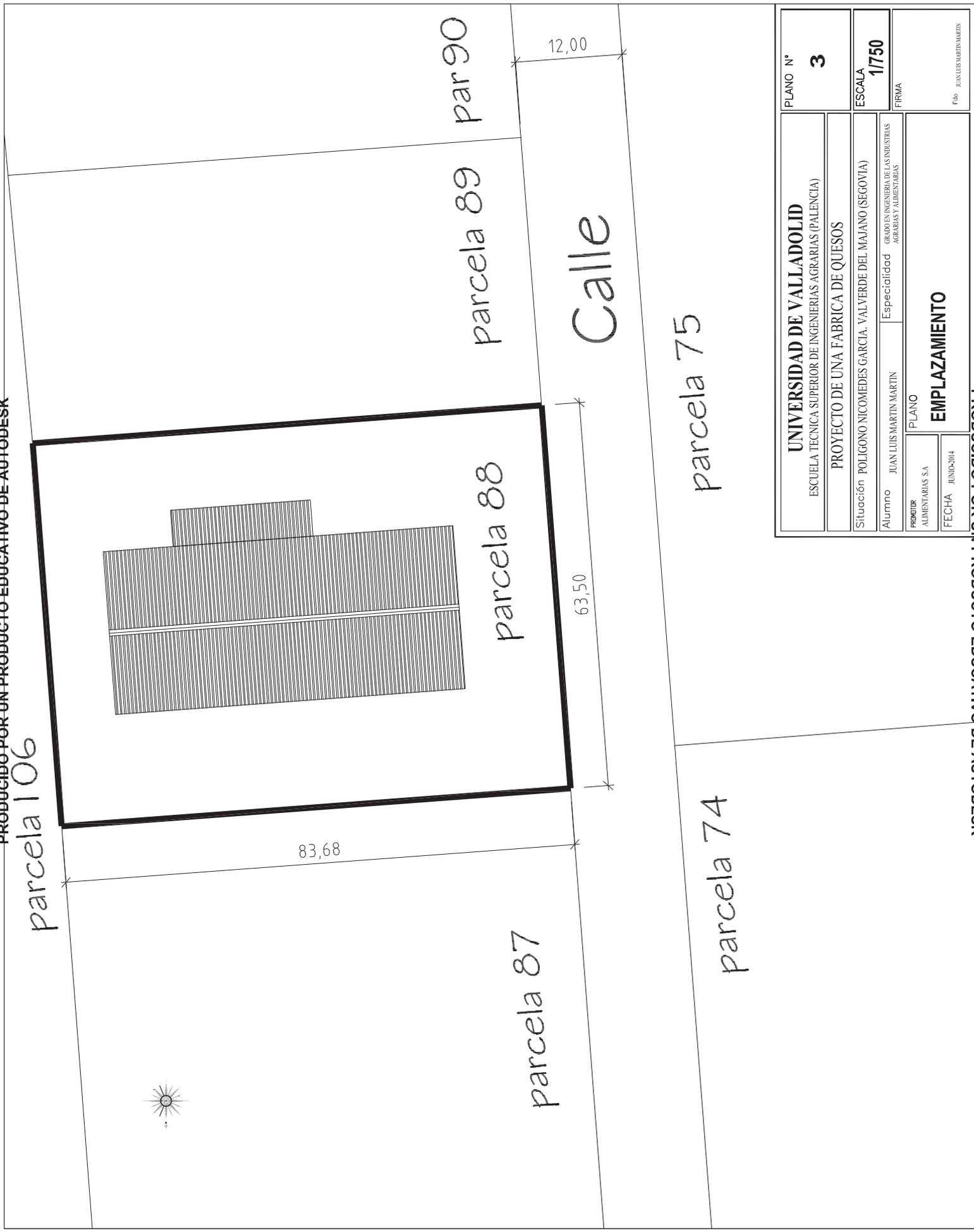
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)		PLANO N° 1
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		ESCALA 1/175.000
Situación POLIGONO NICOMEDES GARCIA. VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)		FIRMA
Alumno JUAN LUIS MARTIN MARTIN	Especialidad GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	Fdo JUAN LUIS MARTIN MARTIN
PROMOTOR ALIMENTARIAS S.A	PLANO LOCALIZACION	
FECHA JUNIO-2014		



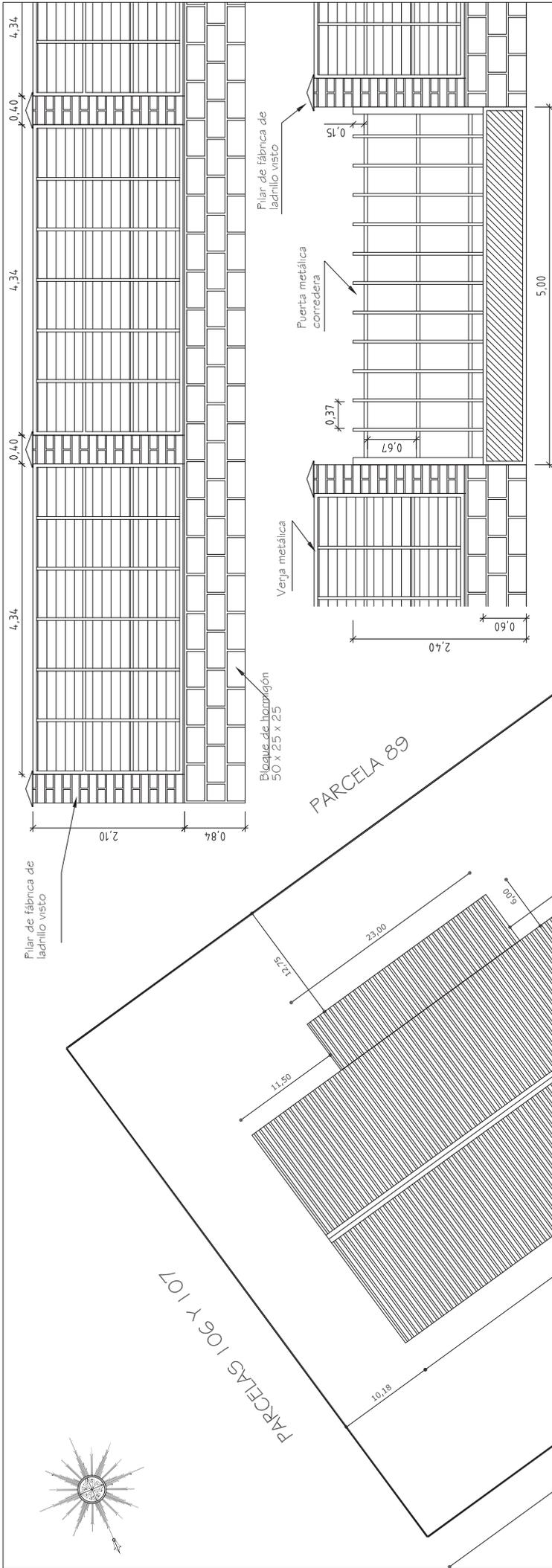
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)		PLANO N° 2
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		
Situación POLIGONO NICOMEDES GARCIA. VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)		ESCALA 1/22.000
Alumno JUAN LUIS MARTIN MARTIN	Especialidad GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FIRMA
PREMOTOR ALIMENTARIAS S.A.	PLANO SITUACION	Fdo. JUAN LUIS MARTIN MARTIN
FECHA JUNIO-2014		



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)		PLANO N° 3
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		ESCALA 1/750
Situación POLIGONO NICOMEDES GARCIA VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)		
Alumno JUAN LUIS MARTIN MARTIN	Especialidad GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FIRMA JUAN LUIS MARTIN MARTIN
PROYETER ALIMENTARIAS S.A.	PLANO EMPLAZAMIENTO	
FECHA JUNIO-2014		



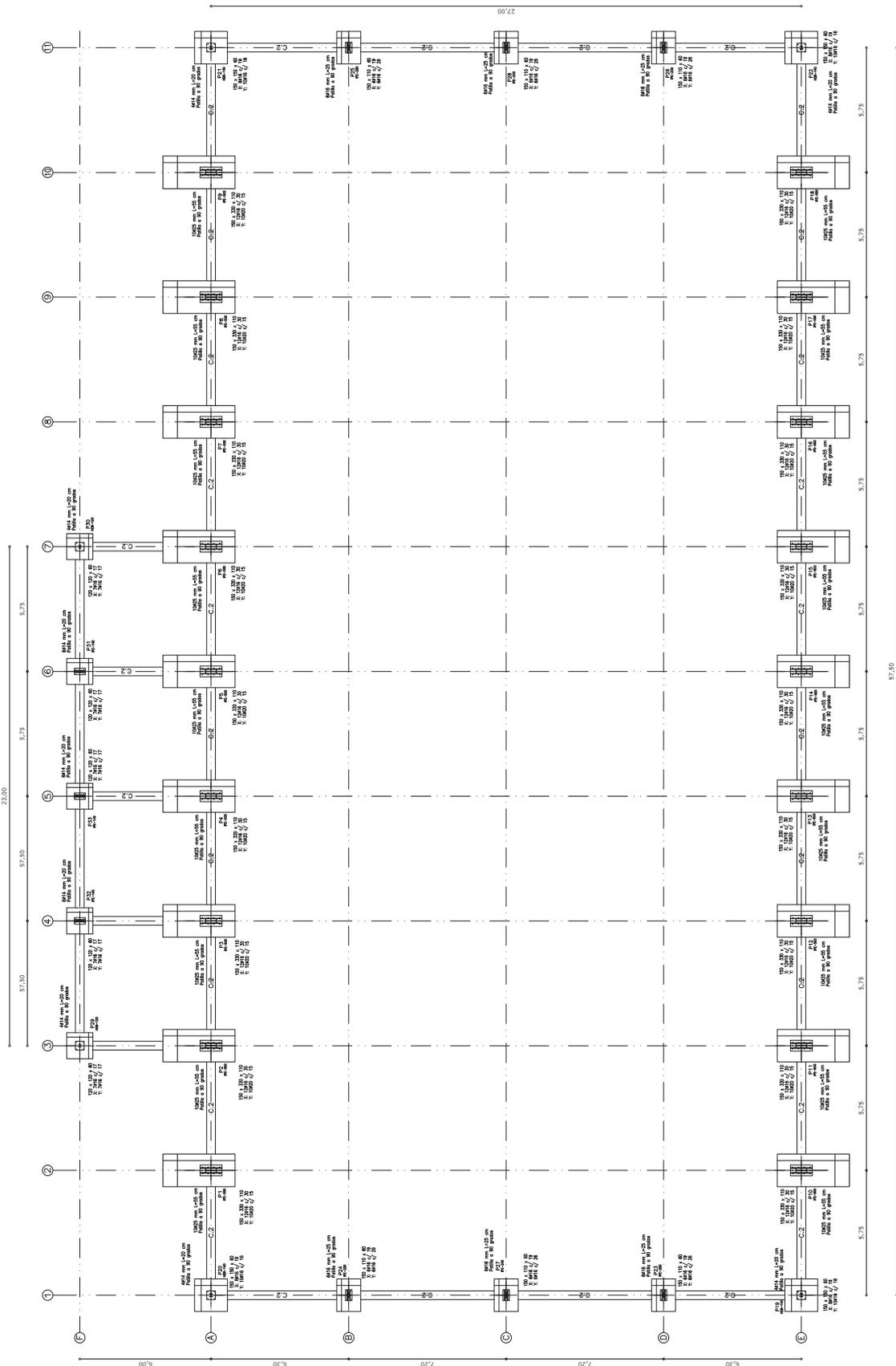
CERRAMIENTO FRONTAL DE LA PARCELA. Escala 1 / 25
 El resto de la parcela se cerrará con alambrada metálica y perfiles tubulares de acero inoxidable, hasta una altura de 2,40 metros.
 El cerramiento frontal contará con una cimentación corrida hormigón HM 20/40/lla de dimensiones 40 x 40 cm

ESCALA PARCELA = 1/300

ARMARIO DE ACOMODADA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		PLANO Nº	4
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (VALENCIA)		PROYECTO DE	UNA FÁBRICA DE QUESOS
Situación: PELLICÓN NOMBRES GARCÍA VALVERDE DEL MAJANO (SEGÓVIA)		ESCALA	1/300
Alumno: JUAN LUIS MARTÍN MARTÍN		Especialidad	INGENIERÍA TÉCNICA DE ALIMENTOS Y BÉBIDAS
MATERIA: ALIMENTOS Y BÉBIDAS		PLANO	PARCELA - DETALLE CERRAMIENTO
FECHA: 10/05/2011		PROF.	INGENIERO

ESCALA PARCELA = 1/300. Cotas m



Resumen de Cimentación

Referencia	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armadura inf. X	Armadura inf. Y	Total
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	150x330	110	1000 c/ 30	1000 c/ 15	50
P10	150x330	110	1000 c/ 30	1000 c/ 15	50
P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17 y P18	150x330	110	1000 c/ 30	1000 c/ 15	50
P19, P20, P21 y P22	150x150	60	800 c/ 19	1000 c/ 16	2 #16
P23, P24, P25 y P26	150x110	60	800 c/ 19	800 c/ 26	2 #16
P27	150x110	60	800 c/ 19	800 c/ 26	2 #16
P28	150x110	60	800 c/ 19	800 c/ 26	2 #16
P29 y P30	120x120	60	700 c/ 17	700 c/ 17	2 #16

Cuadro de Características según la Instrucción EHE 99

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (γ)	Resistencia de cálculo (N/mm²)	
				Resistencia de cálculo (N/mm²)	Resistencia de cálculo (N/mm²)
Estructura	H-25/27.5/30	ESTRUCTURAL	1.25	1.25	1.25
				1.25	1.25
Estructura	H-25/27.5/30	ESTRUCTURAL	1.25	1.25	1.25
				1.25	1.25

Cuadro de armaduras

Referencias	Dimensiones de Armadura	Dimensiones de Placas de Armadura
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17 y P18	10025 mm L=50 cm	500x1000x38 (mm)
P19, P20, P21 y P22	404x400x18 (mm)	404x400x18 (mm)
P23, P24, P25, P26 y P28	800x800x17 (mm)	300x500x17 (mm)
P27	800x800x17 (mm)	300x500x17 (mm)
P29 y P30	404x400x14 (mm)	404x400x14 (mm)
P31, P32 y P33	800x800x12 (mm)	300x500x12 (mm)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN LA INSTRUCCION EHE 99

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad (γ)	Resistencia de cálculo (N/mm²)	
				Resistencia de cálculo (N/mm²)	Resistencia de cálculo (N/mm²)
Estructura	H-25/27.5/30	ESTRUCTURAL	1.25	1.25	1.25
				1.25	1.25
Estructura	H-25/27.5/30	ESTRUCTURAL	1.25	1.25	1.25
				1.25	1.25

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGROMICA (PALENCIA)
 PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS

Situación POLIGONO NICODEMES GARCIA VALVERDE DEL MAIANO (SEGOVIA)

Alumno: HUANILDES MARTIN MARTIN

PLANO N° 5
 ESCALA 1/100

PLANTA DE CIMENTACION

FECHA: JUNIO 2014

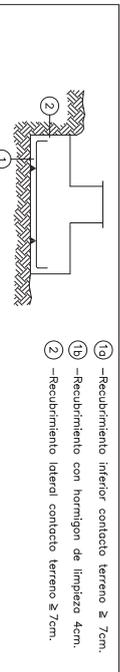
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES – ZAPATAS DE CIMENTACION

MATERIALES	HORMIGON		ACERO	
	CONTROL	CARACTERÍSTICAS	CONTROL	CARACT.
Elemento Zona/Plano	Nivel Control	Tamaño Exposit. Control	Nivel Control	Coef. Pont.
ZAPATAS	Coef. Pont. Control	Exposit. Max. Ardo	Nivel Control	Coef. Pont.
VIGAS DE ATADO	Coef. Pont. Control	Exposit. Max. Ardo	Nivel Control	Coef. Pont.
Ejecucion/Acciones	Coef. Pont. Control	Exposit. Max. Ardo	Nivel Control	Coef. Pont.
Exposicion/Ambiente	Coef. Pont. Control	Exposit. Max. Ardo	Nivel Control	Coef. Pont.
Var Exposicion/Ambiente	Coef. Pont. Control	Exposit. Max. Ardo	Nivel Control	Coef. Pont.

NOTAS

- Control Estadístico en EHE, equívale a control normal
- Solaps segun EHE
- El acero utilizado debero estar garantizado con un distintivo reconocido, sello CETSID, CC-EHE, ...

RECUBRIMIENTOS NOMINALES



DATOS GEOTECNICOS

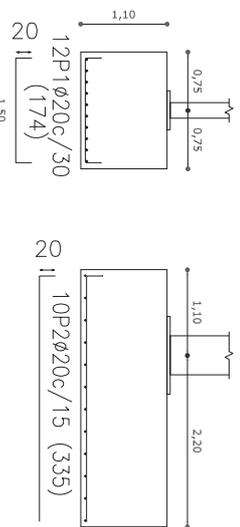
-TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA $\sigma_{adm} = 0.2 \text{ N/mm}^2$

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN LA INSTRUCCION EHE 99

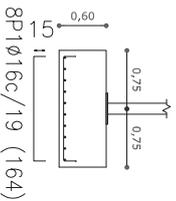
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigon	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (γ_c)	Resistencia de calculo (N/mm^2)	Recurbimiento minimo (mm)
Cimentacion	HA-30/F/40/IIIa	ESTADISTICO	1.50	16.6	45
Estructura	HA-25/F/20/IIIa	ESTADISTICO	1.50	16.6	45

ACERO

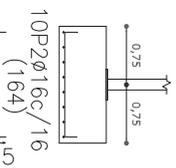
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (γ_s)	Resistencia de calculo (N/mm^2)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por lo Marca AENOR
Cimentacion	B 400 S	NORMAL	1.15	348	
Muros	B 400 S	NORMAL	1.15	348	
Plazas	B 400 S	NORMAL	1.15	348	
Vigas y forjados	B 400 S	NORMAL	1.15	348	



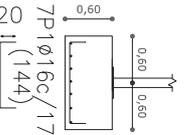
ZAPATA 1.
PILARES PÓRTICOS INTERMEDIOS.



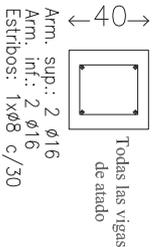
ZAPATA 2.
PILARES DE ESQUINA



ZAPATA 3.
PILARES DEL HASTIAL.



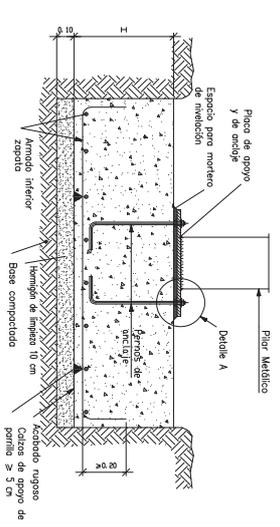
ZAPATA 4.
PILARES DEL ANEXO.



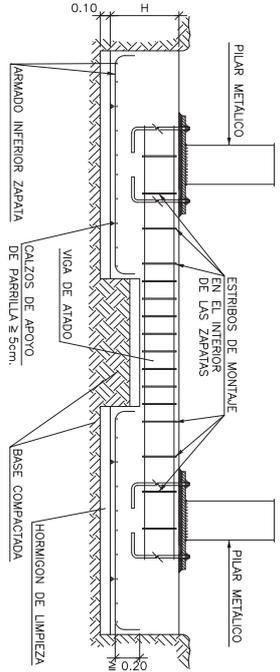
Am. sup.: 2 Ø16
Am. inf.: 2 Ø16
Estribos: 1xØ8 c/30

Elemento	Pos	Diám.	No.	Pat.	Reced.	Pat.	Long.	Total	B 400 S	CN	Elemento	Pos	Diám.	No.	Pat.	Reced.	Pat.	Long.	Total	B 400 S	CN	
P26=P25=P23	1	Ø16	6	20	134	20	154	924	13.6		P29=P30=P31	1	Ø16	7	20	104	20	144	1008	13.7		
P28 y P27	2	Ø16	6	20	134	20	154	804	12.7													
Total+10%:										(x6):	Total+10%:										(x5):	
Total:										115.6	Total:										150.7	
ZAPATA 3. PILARES INTERMEDIOS DEL HASTIAL										Ø16:	ZAPATA 4. PILARES DEL ANEXO										Ø16:	
										173.4											150.7	

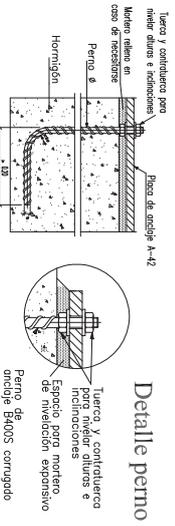
Detalle anclaje en cimentación



Detalle viga de atado

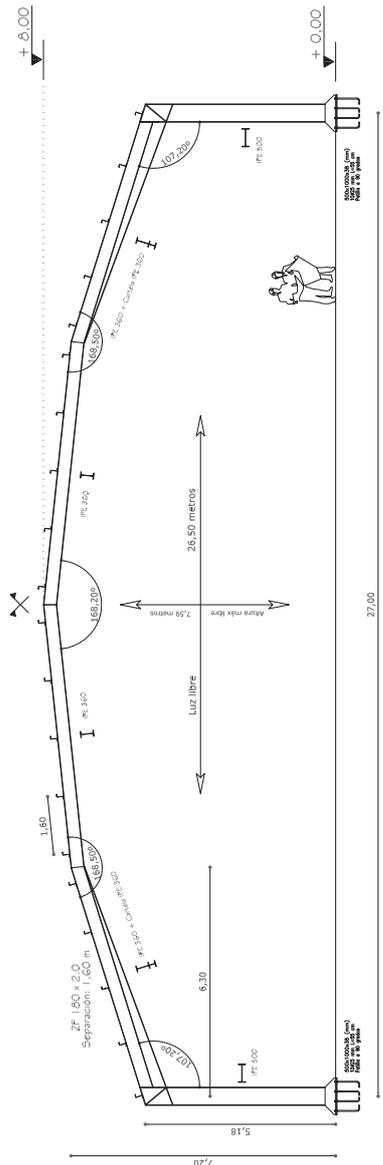


Detalle perno

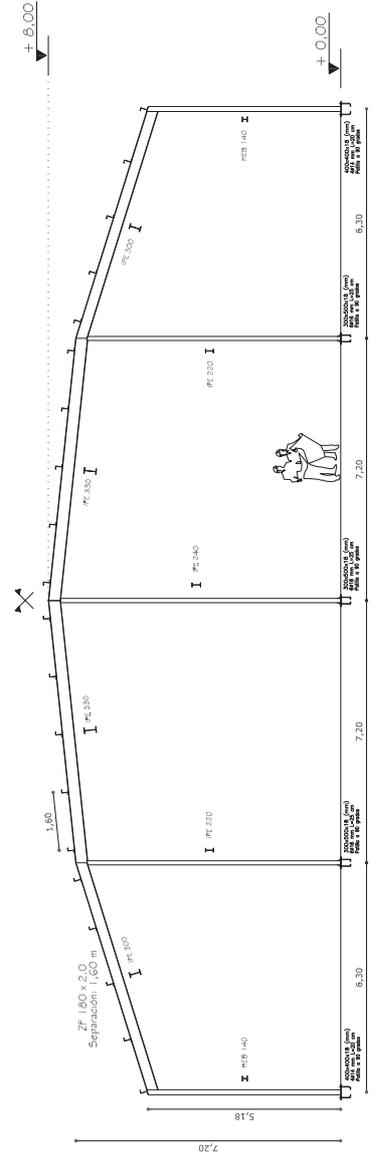


El acero de los pernos será del tipo ≥ B-400-S

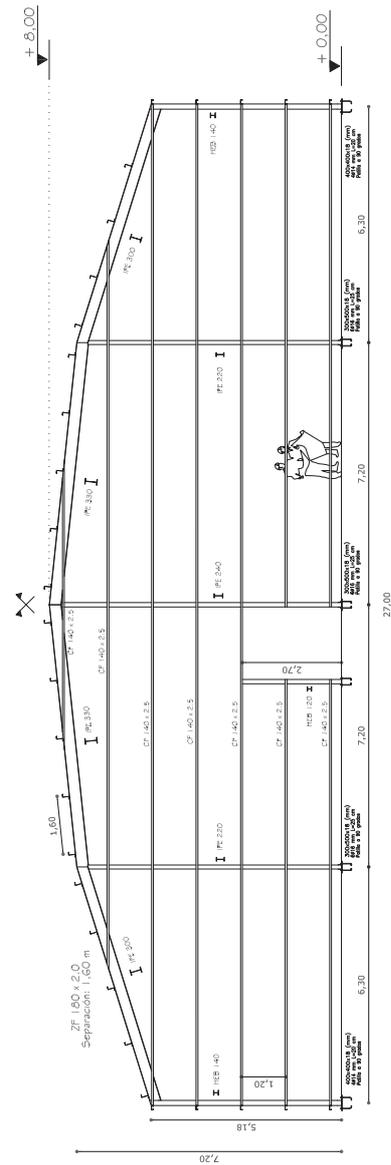
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS (VALENCIA)
 PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS
 Situación POLIGONO VINCENES GARCIA Y VALVERDE DEL MAJANO SEGOVIA
 Autor: ANA BELTRÁN MARTÍN
 Fecha: 1/30
 DESPESQUE DE LA CIMENTACION



PÓRTICOS INTERMEDIOS
Escala 1/75

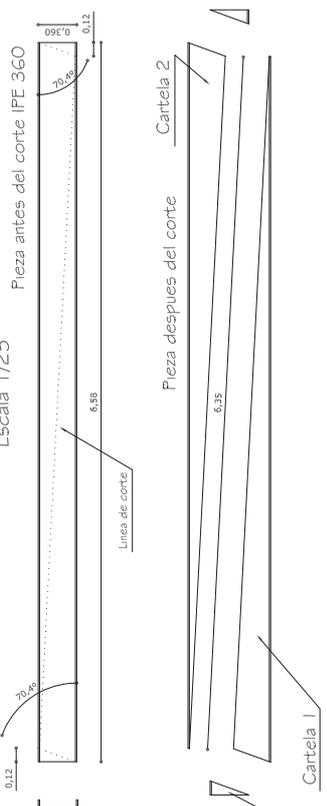


HASTIAL DELANTERO.
Escala 1/75

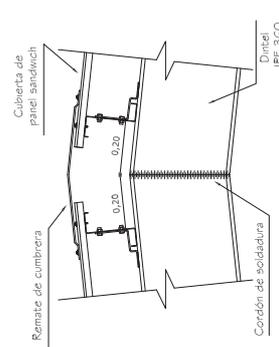


HASTIAL TRASERO.
Escala 1/75

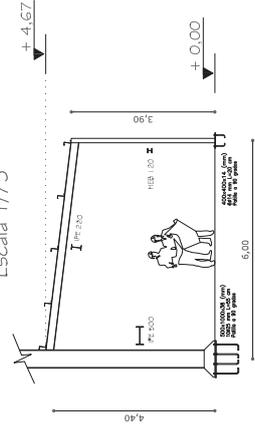
OBTENCIÓN DE LAS
CARTELAS
Escala 1/25



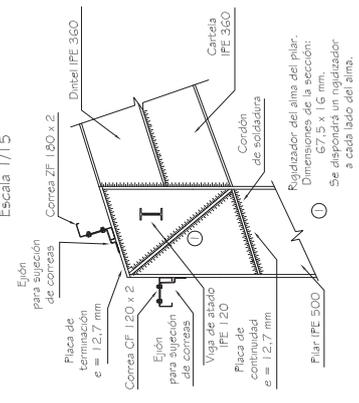
NUDO EN
CUMBRERA.
Escala 1/10



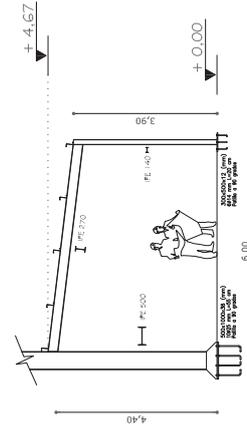
PÓRTICO FINAL DEL ANEXO
Escala 1/75



NUDO EN CABEZA DE
PILAR.
Escala 1/15



PÓRTICOS INTERMEDIOS
DEL ANEXO
Escala 1/75

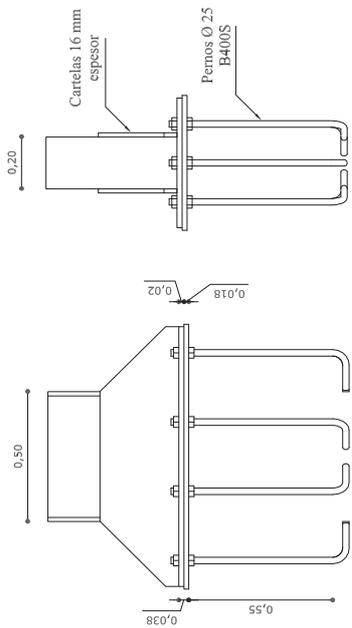


Regulador del alma del pilar.
Dimensiones de la sección:
67,5 x 1,6 mm.
Se dispondrá un regulador
a cada lado del alma.

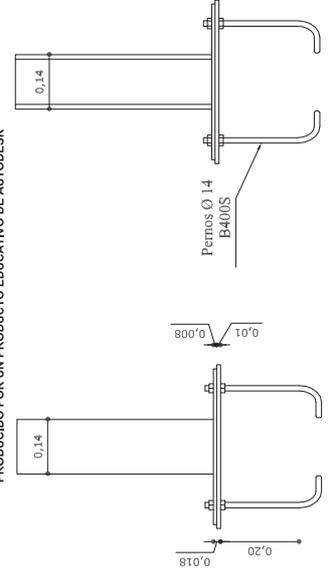
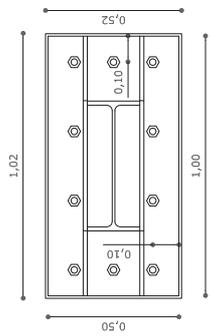
PLANO N°	8
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÍCOLAS (VALENCIA)
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS	SITUACIÓN: POLÍGONO VICOMEDIS GARCÍA VALVERDE DEL MAJANO (SEGONTA)
Alumno	JUAN MARÍN MARTÍN
Asesor	ANDRÉS SÁENZ
FECHA	JUNIO 2016
ESCALA	VARIAS
ESPECIALIDAD	GRADO EN INGENIERIA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
PLANO	PORTICOS. DETALLE DE UNIONES
INSTITUTO	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VALLADOLID

TIPO DE ACERO LAMINADO: A42b
 TIPO DE ACERO CONFORMADO: A37b
 NORMA DE ACERO LAMINADO: NBE EA 95 (MV 103)
 NORMA DE ACERO CONFORMADO: NBE EA 95 (MV 110)

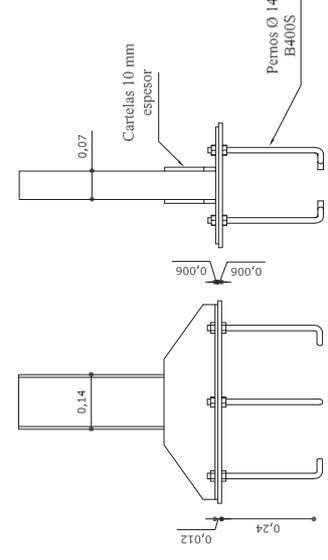
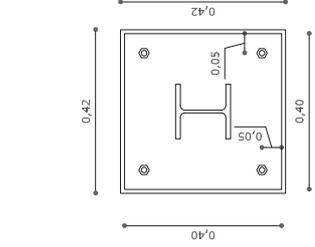
Cotas: metros



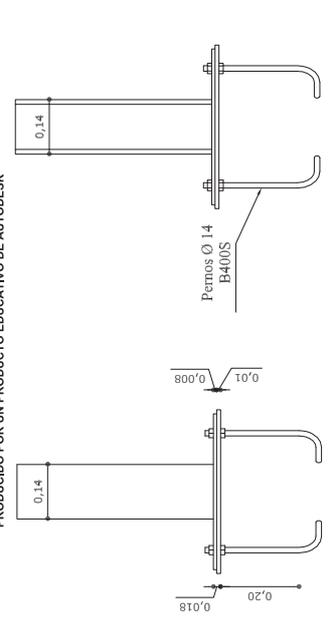
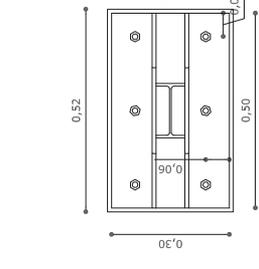
PLACA 1. PÓRTICOS INTERMEDIOS IPE 500



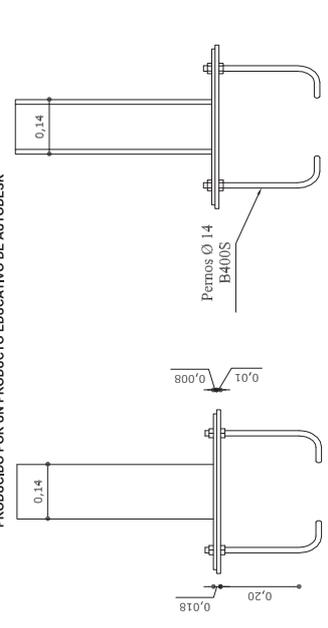
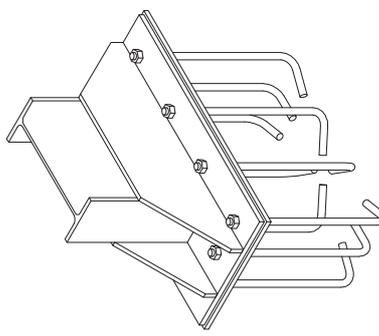
PLACA 2. PILARES DE ESQUINA HEB 140



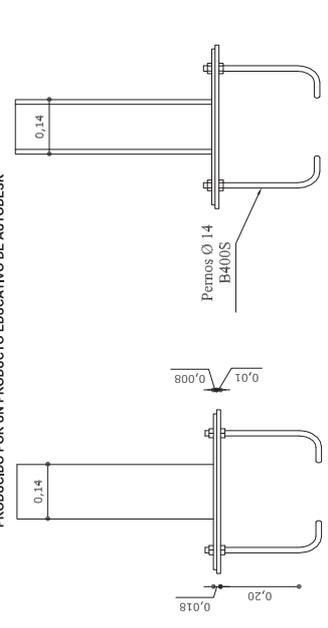
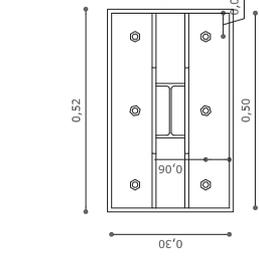
PLACA 3. PÓRTICO CENTRAL DEL ANEXO IPE 140



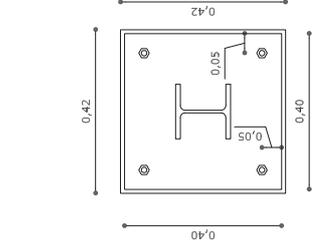
PLACA 4. PILAR CENTRAL DEL HASTIAL IPE 240



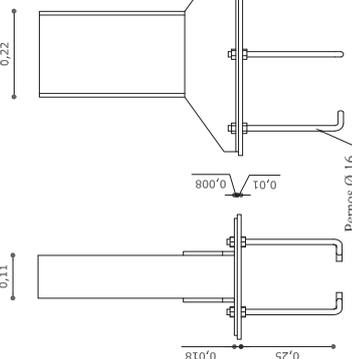
PLACA 5. PÓRTICO CENTRAL DEL ANEXO IPE 140



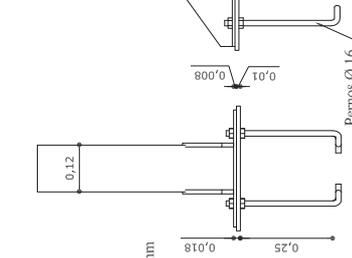
PLACA 6. PILARES DE ESQUINA DEL ANEXO HEB 120.



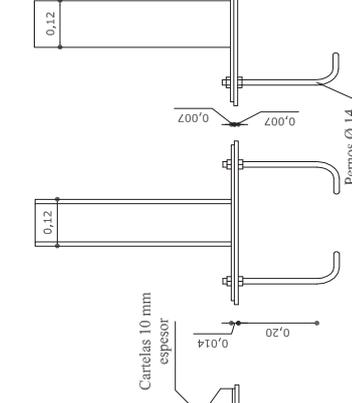
PLACA 3. PILARES INTERMEDIOS DEL HASTIAL IPE 220.



PLACA 4. PILAR CENTRAL DEL HASTIAL IPE 240



PLACA 6. PILARES DE ESQUINA DEL ANEXO HEB 120.



MEDICIÓN DE PERNOS DE PLACAS DE ANCLAJE

Placas	Acero	Longitud m	Peso Kp	Tonales m	Tonales Kp
P1, P2, P3, P4, P6, P6,					
P7, P8, P9, P10, P11,					
P12, P13, P14, P15, P16,					
P17, P18					
P19, P20, P21, P22	180025 mm L=88 cm (B=400 S (corrugado))	180 x 0.88 (180 x 3.37)			
P23, P24, P25, P26, P28	16014 mm L=39 cm (B=400 S (corrugado))	16 x 0.39 (16 x 0.47)			
P27	30016 mm L=46 cm (B=400 S (corrugado))	30 x 0.46 (30 x 0.72)			
P29, P30	6016 mm L=46 cm (B=400 S (corrugado))	6 x 0.46 (6 x 0.73)			
P31	8014 mm L=38 cm (B=400 S (corrugado))	8 x 0.38 (8 x 0.46)			
	6014 mm L=38 cm (B=400 S (corrugado))	6 x 0.38 (6 x 0.46)			
Tonales			188.73	647.50	
			188.73	647.50	

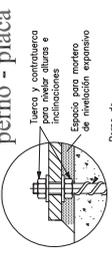
MEDICIÓN DE PLACAS DE ANCLAJE

Pilares	Acero	Peso Kp	Tonales Kp
P1, P2, P3, P4, P6, P6,			
P7, P8, P9, P10, P11,			
P12, P13, P14, P15, P16,			
P17, P18			
P19, P20, P21, P22	[A42] 18 x 193.74]		
P23, P24, P25, P26, P28	[A42] 4 x 22.61]		
P27	[A42] 1 x 31.07]		
P29, P30	[A42] 2 x 17.58]		
P31	[A42] 1 x 23.06]		
Tonales		3816.48	
		3816.48	

Nota: Orientar pernos al centro de la placa.

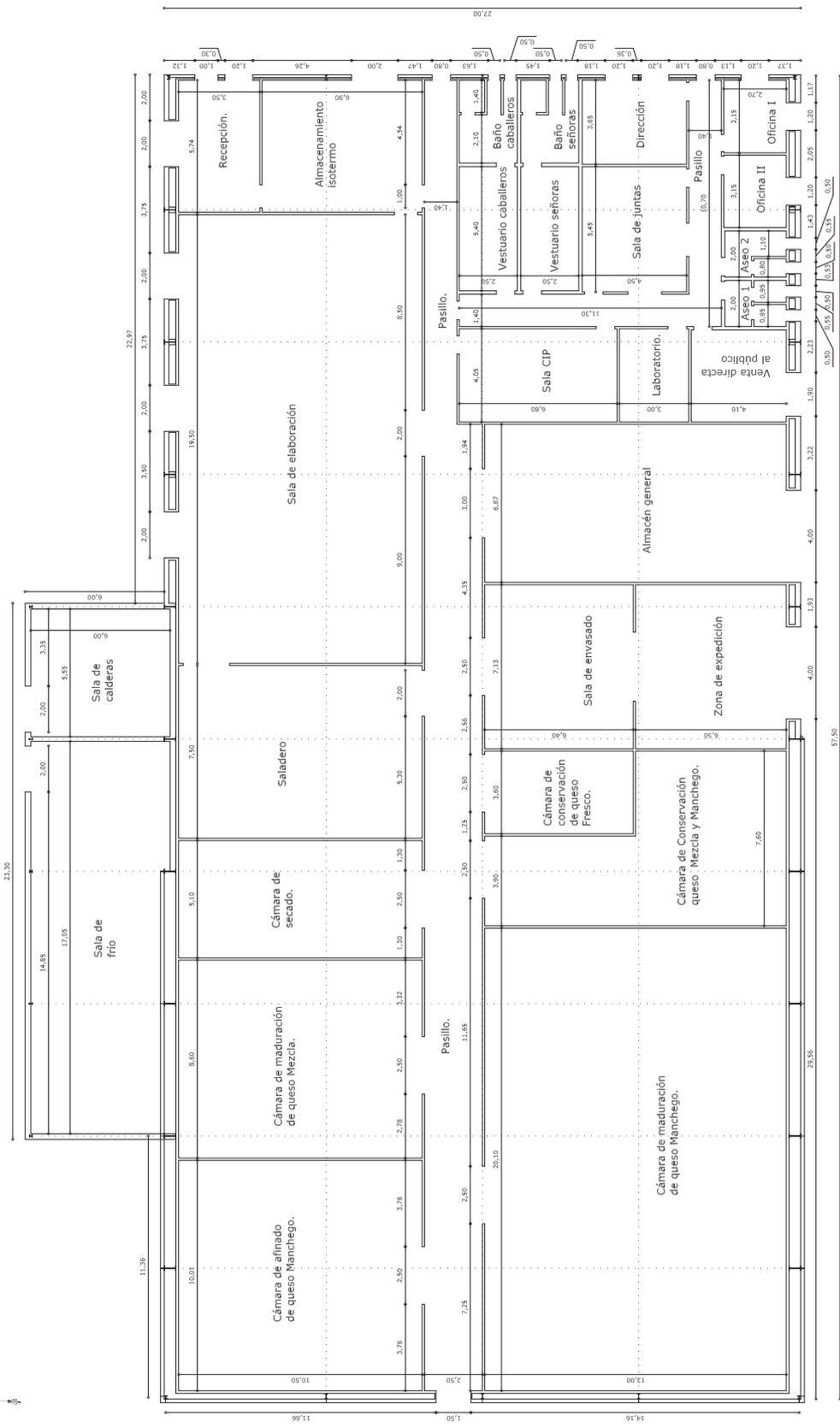
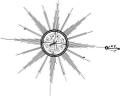
- PLACA 1. ESCALA 1/15
- PLACA 2. ESCALA 1/10
- PLACA 3. ESCALA 1/10
- PLACA 4. ESCALA 1/10
- PLACA 5. ESCALA 1/10
- PLACA 6. ESCALA 1/10

Detalle unión perno - placa



Trazos y cartuchos para medir alturas e inclinaciones
Espacio para mortero de nivelación expansivo
Perno de anclaje BK05 corrugado

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		PLANO N°	9
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS (AGRIARIAS/VALENCIA)		ESCALA	VARIAS
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		Especialidad	AGRIARIAS/VALENCIA
Situación POLIGONO NICO MEDES GARCIA, VALVERDE DEL MAIANO (SEGOWIA)		Alumno	JUAN LUIS MARTIN MARTIN
Alumno		PLANO	DESPIECE PLACAS DE ANCLAJE
Alumno		FECHA	JUNIO 2011
Alumno		FECHA	JUNIO 2011

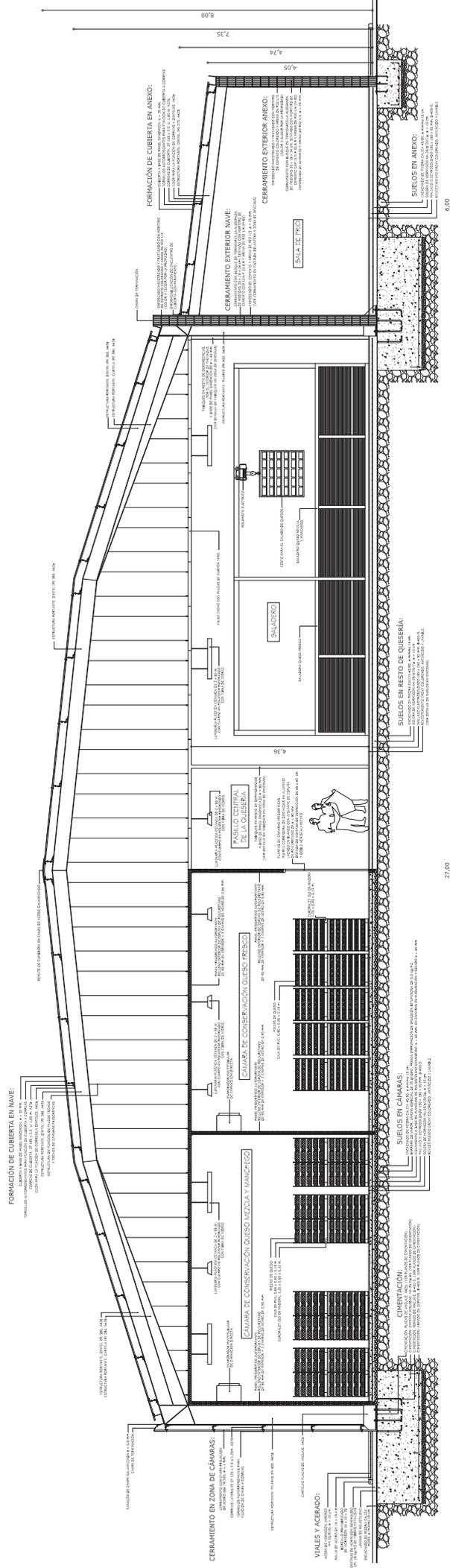


ZONA	Superficie útil	ZONA	Superficie útil
Sala de recepción	20,09	Vestuario caballeros	13,50
Almacenamiento isotermo	39,61	Vestuario señoras	13,50
Sala de elaboración	204,75	Baño caballeros	9,00
Saladero	78,75	Baño señoras	9,00
Cámara de secado	53,55	Sala de juntas	24,53
Cámara maduración queso manchego	90,30	Dirección	16,43
Cámara afinado queso manchego	261,30	Ases señoras	5,30
Cámara conservación queso fresco	105,11	Ases caballeros	5,30
Cámara conservación queso manchego	23,04	Oficina I	8,51
Cámara conservación queso manchego	74,75	Oficina II	8,51
Sala de envasado	45,63	Pasillo oficina	28,84
Zona de expedición	46,35	Pasillo central nave	155,93
Almacén general	89,51	Sala de calderas	33,50
Sala CIP	27,54	Sala de frío	57,60
Laboratorio	12,15		
Venta directa al público	16,40		
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA			1 690,50

PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIES. ESCALA 1/100
Cotas: metros

UNIVERSIDAD DE VALIADOLID		PLANO N°	10
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS (AGROMATA)			
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		ESCALA	1/100
Situación: POLIGONO NICOMEIBS GARCIA VALVERDE DEL MAJANO (SEGONTIA)		ESPECIALIDAD	INGENIERIA DE OBRAS Y MATERIALES
Alumno: JUAN LUIS MARTIN MARTIN		PLANO	PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIE
MATERIA: ADMINISTRACION SA		FECHA	JUNIO 2014
Firma: _____			
Firma: _____			

SECCIÓN CONSTRUCTIVA A - A', escala 1/50



ALBAÑILERÍA DE OFICINAS, escala: 1/25

CERRAMIENTO EXTERIOR DE OFICINAS:

- 2 MANOS DE PINTURA PLÁSTICA PICADA BLANCA
- ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20 x 20 cm, MESA 1/6
- ENFOSCADO DE 20 mm DE ESPESOR CON ACABADO RUGOSO
- TABIQUE DE LADRILLO HUECO DOBLE 23 x 12 x 8 cm, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO CER IIIA-P 32,5 R Y ARENA DE RIO 1/6.
- CÁMARA DE AIRE, e = 5 cm.
- ASISTENTE DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO
- FABRICA DE LADRILLO HUECO DOBLE e = 14 cm, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO CER IIIA-P 32,5 R Y ARENA DE RIO 1/6.
- ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO CON MORTERO DE CEMENTO COLORADO Y ARENA DE RIO 1/3. (COLOR ALEGRE POR LA INTERFERENCIA)

TABQUERIA DE BAÑOS:

- ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20 x 20 cm, MESA 1/6
- ENFOSCADO DE 20 mm DE ESPESOR CON ACABADO RUGOSO
- TABIQUE DE LADRILLO HUECO DOBLE 23 x 12 x 8 cm, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO CER IIIA-P 32,5 R Y ARENA DE RIO 1/6.

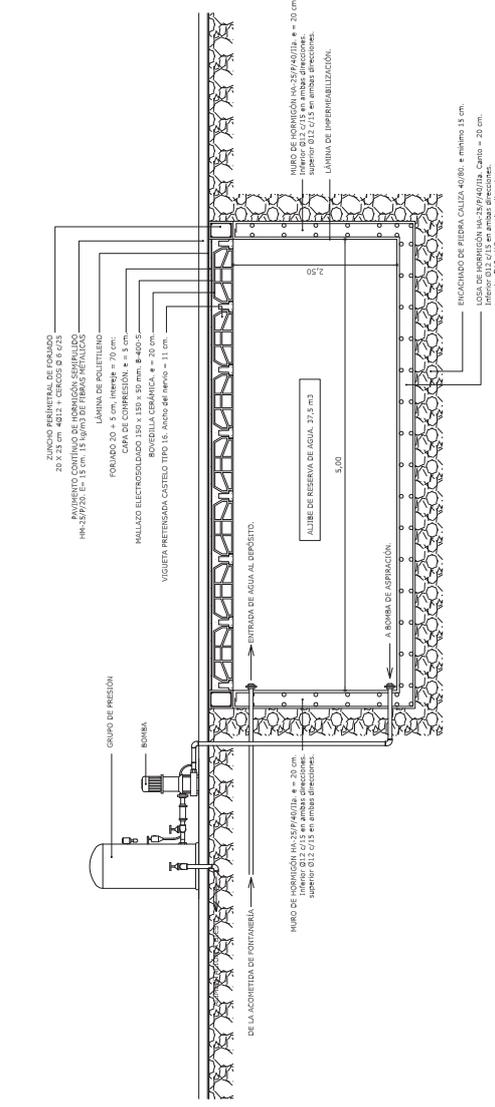
TABQUERIA DE OFICINAS:

- 2 MANOS DE PINTURA PLÁSTICA PICADA BLANCA
- ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20 x 20 cm, MESA 1/6
- ENFOSCADO DE 20 mm DE ESPESOR CON ACABADO RUGOSO
- TABIQUE DE LADRILLO HUECO DOBLE 23 x 12 x 8 cm, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO CER IIIA-P 32,5 R Y ARENA DE RIO 1/6.

SUELOS EN OFICINAS:

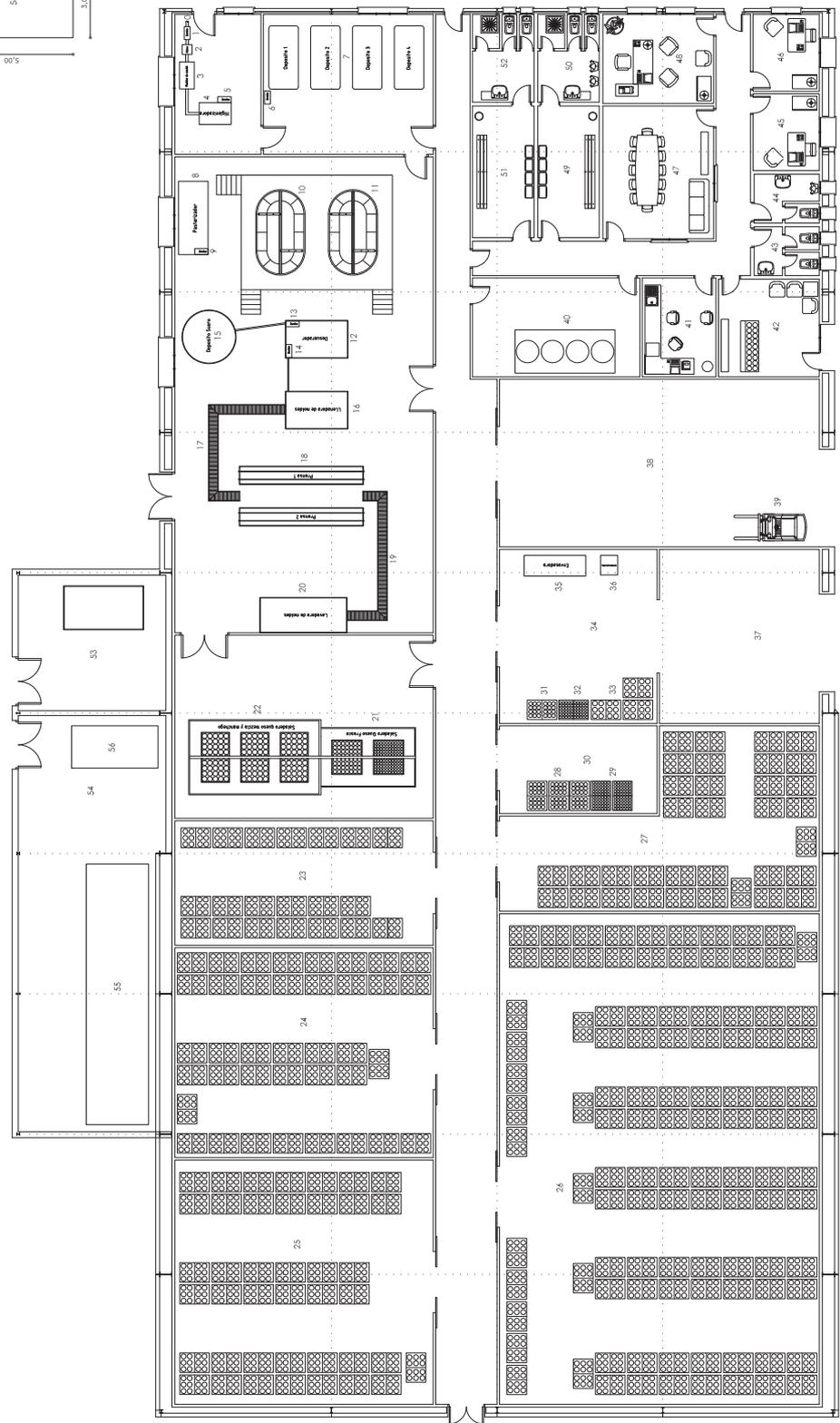
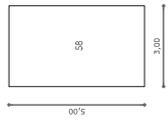
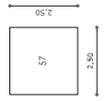
- MORTERO DE AGARRE DE GRES, ESPESOR = 0,5 cm.
- BALDOSA DE GRES, ESPESOR = 0,5 cm.
- CAMA DE REGULIZACIÓN DE ARENA, Espesor = 2 cm.
- SOLETA DE HERRIGÓN HA-28/P40/16a, Espesor = 10 cm.
- HALLAZO ELECTROSOLDADO 150 x 150 x 50 mm, B-400-S.
- ENCUCHADO DE PIEDRA CALIZA 40/80, e mínimo 15 cm.

SECCIÓN ALJIBE DE RESERVA DE AGUA DE BIES, escala: 1/30



Las dimensiones en planta del aljibe serán 3,00 x 5,00. Se construirá un foso para el depósito de gasóleo de igual obra civil y de dimensiones 2,50 x 2,50 x 2,50

PLANO N°	11
ESCALA	VARIAS
SECCION CONSTRUCTIVA	DETALLES
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	ESUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS	
Situación	POLIGONO COMEDAS GARCIA VALVERDE DEL MUÑO (BOGUSA)
Alumno	BILALUENA MARTIN
Asesor	INGENIERO EN INGENIERIA AGRARIA JESUS MARTIN
FECHA	20/04/2014
FECHA	20/04/2014

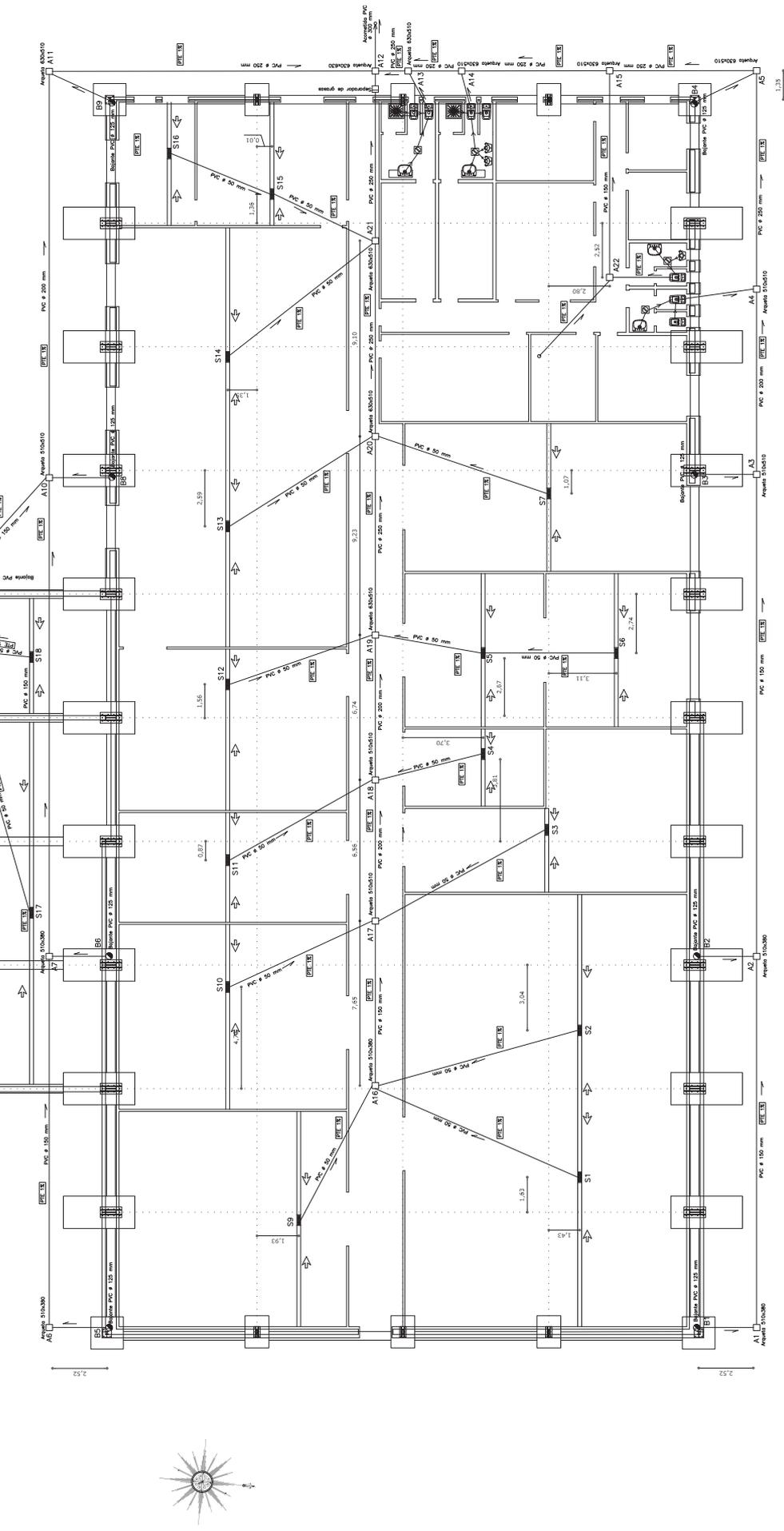
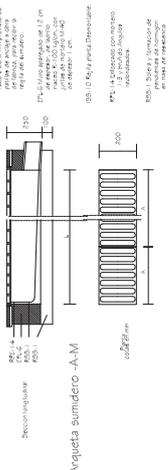
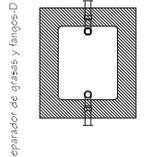
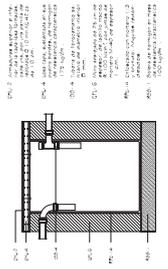


LEYENDA:

- 01) Entrada de la leche a la quesería.
- 01) Bomba de impulsión.
- 02) Filtro de disco para partículas groseras.
- 03) Equipo de medición de caudal.
- 04) Higienizadora centrífuga.
- 05) Bomba de impulsión a tanques isotermos.
- 06) Bomba de impulsión de tanques a pasteurización.
- 07) Depósitos isotermos.
- 08) Equipo de pasteurización.
- 09) Bombas de impulsión a cubas de cuajado.
- 10) Cuba de cuajado 1.
- 11) Cuba de cuajado 2.
- 12) Desuerador.
- 13) Bomba de impulsión de suero a depósito.
- 14) Bomba de impulsión de cuajada a llenadora de moldes.
- 15) Depósito de suero.
- 16) Llenadora de moldes por columnas.
- 17) Cinta de tte a prensas neumáticas.
- 18) Prensas neumáticas.
- 19) Cinta tte moldes a lavadora de moldes.
- 20) Lavadora de moldes.
- 21) Saladero Queso Fresco.
- 22) Saladero queso mezcla y manchego.
- 23) Cámara de secado.
- 24) Cámara maduración queso mezcla.
- 25) Cámara afinado queso manchego.
- 26) Cámara maduración queso manchego.
- 27) Cámara conservación queso mezcla y manchego.
- 28) Pallets para queso fresco de 1,5 kg.
- 29) Pallets para queso fresco de 0,5 kg.
- 30) Cámara conservación queso fresco.
- 31) Pallets para queso fresco de 1,5 kg.
- 32) Pallets para queso fresco de 0,5 kg.
- 33) Pallets para queso mezcla y manchego.
- 34) Sala de envasado y preparación de pedidos.
- 35) Máquina de envasado.
- 36) Cortadora de cuñas.
- 37) Zona de expedición.
- 38) Almacén general.
- 39) Carretilla elevadora.
- 40) Equipo de limpieza CIP.
- 41) Laboratorio.
- 42) Sala de venta directa al público.
- 43) Asso de señoras.
- 44) Asso de caballeros.
- 45) Oficina I.
- 46) Oficina II.
- 47) Sala de juntas.
- 48) Dirección.
- 49) Vestuario de caballeros.
- 50) Baño de caballeros.
- 51) Vestuario señoras.
- 52) Baño señoras.
- 53) Sala de calderas.
- 54) Sala de frío.
- 55) Central frigorífica.
- 56) Compresor neumático.
- 57) Depósito de gasóleo, enterrado.
- 58) Aljibe para reserva de agua para BIES, enterrado.

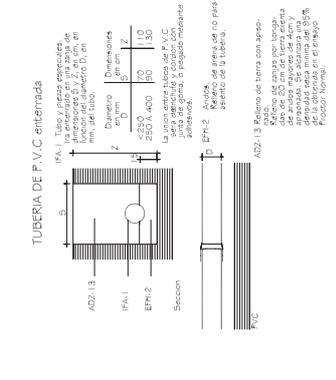
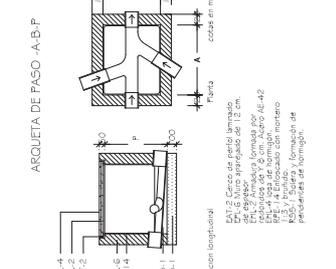
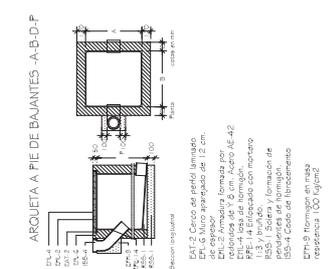
DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
Escala 1/100

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		PLANO Nº	12
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÁRAS (PALENCIA)			
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		ESCALA	1/100
Situación: POLIGONO NICOMEIBS GARCIA VALVERDE DEL MAJANO (SEGONTIA)			
Alumno: JUAN LUIS MARTIN MARTIN		Especialidad	INGENIERIA AGRARIA Y ALIMENTARIA
Módulo: ADMINISTRACIÓN S.A.		PLANO	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA, MAQUINARIA
FECHA: JUNIANY			

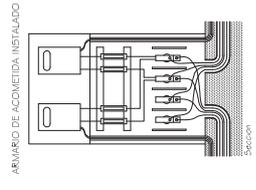
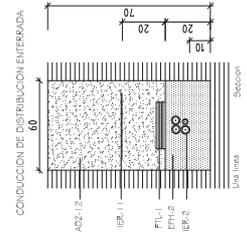
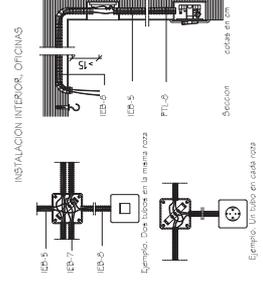
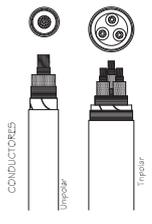
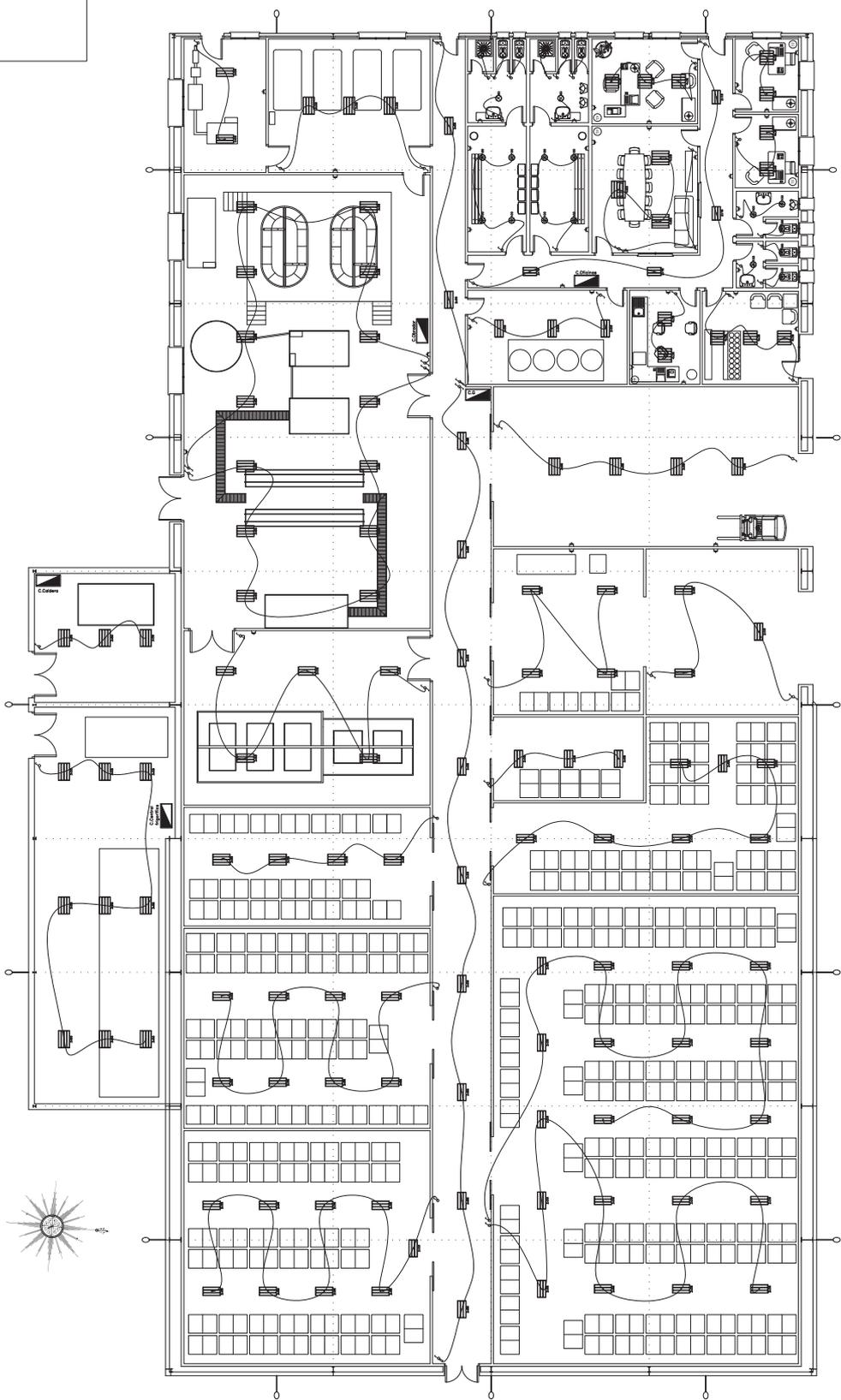


LEYENDA DE SANEAMIENTO	
○	DES. APAR. SIN. SIF.
□	ARQUETA DE PASO
○	DES. APAR. CON SIF.
○	ARQ. PIE DE BAÑANTE
○	BAÑANTE
○	BOTE SIFONICO
○	SUMID. AZOT. INTR.
○	SUMID. LOC. INTR.
○	SUMID. AZOT. TRAN.

DIMENSIONES DE PASADIZOS DE SANEAMIENTO:
 BAJANTE: 100 mm
 LAVABO Y BIDE: 100 mm
 FREGADERO Y JARRINEROS: 100 mm
 FREGADERO: 100 mm
 BOTE SIFONICO: 100 mm
 INODORO: 100 mm
 Se colocará una rejilla de 30x30 mm
 bajo cada receptor donde sea necesario
 el tipo de rejilla.



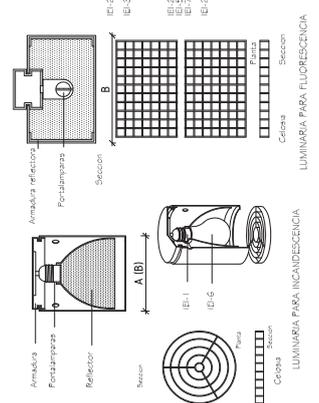
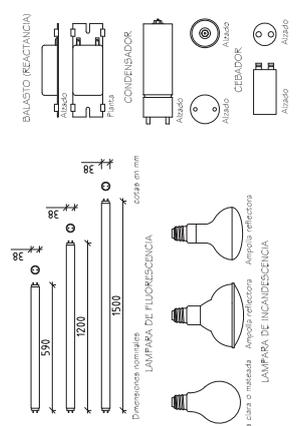
PLANO N° 13
SANEAMIENTO
 Cotas: metros
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS (VALENCIA)
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS
 Situación: POLIGONO INGENIEROS GARCIA VALVERDE DEL MAJANO (SEGONTIA)
 Alumno: JUAN LUIS MARTIN MARTIN
 Asignatura: INGENIERIA AGRONOMA
 Fecha: JUNIO 2016
 Firma:



DETALLES INSTALACIÓN ELÉCTRICA

LEYENDA de SIMBOLOS

[Symbol]	CUADRO GENERAL
[Symbol]	CUADRO CONTROL
[Symbol]	CUADRO DERIVADOR
[Symbol]	CUADRO CAUTERA
[Symbol]	CUADRO CENTRAL FOTOGRAFICA
[Symbol]	BASE INTERRUPTOR
[Symbol]	INTERRUPTOR
[Symbol]	COMUTADOR
[Symbol]	PLATO DE BAJA TENSION DE 220V
[Symbol]	PLATO DE ALTA TENSION DE 330V
[Symbol]	LAMPARA FLUORESCENTE 4 x 8 W
[Symbol]	LAMPARA FLUORESCENTE 4 x 16 W
[Symbol]	LAMPARA FLUORESCENTE 4 x 26 W
[Symbol]	LAMPARA FLUORESCENTE 3 x 8 W
[Symbol]	LAMPARA FLUORESCENTE 3 x 16 W



DETALLES DE LUMINARIAS

PLANO N° **15**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (VALENCIA)
 PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS

Situación POLIGONO VICOMERES GARCIA, VALVERDE DEL MAJANO (SEGONTA)

Alumno **JUAN JOSÉ MARTÍN MARTÍN**

Asesor **ARMANDO GARCIA S.A.**

PLANO **LUMINACION - INSTALACION ELECTRICA**

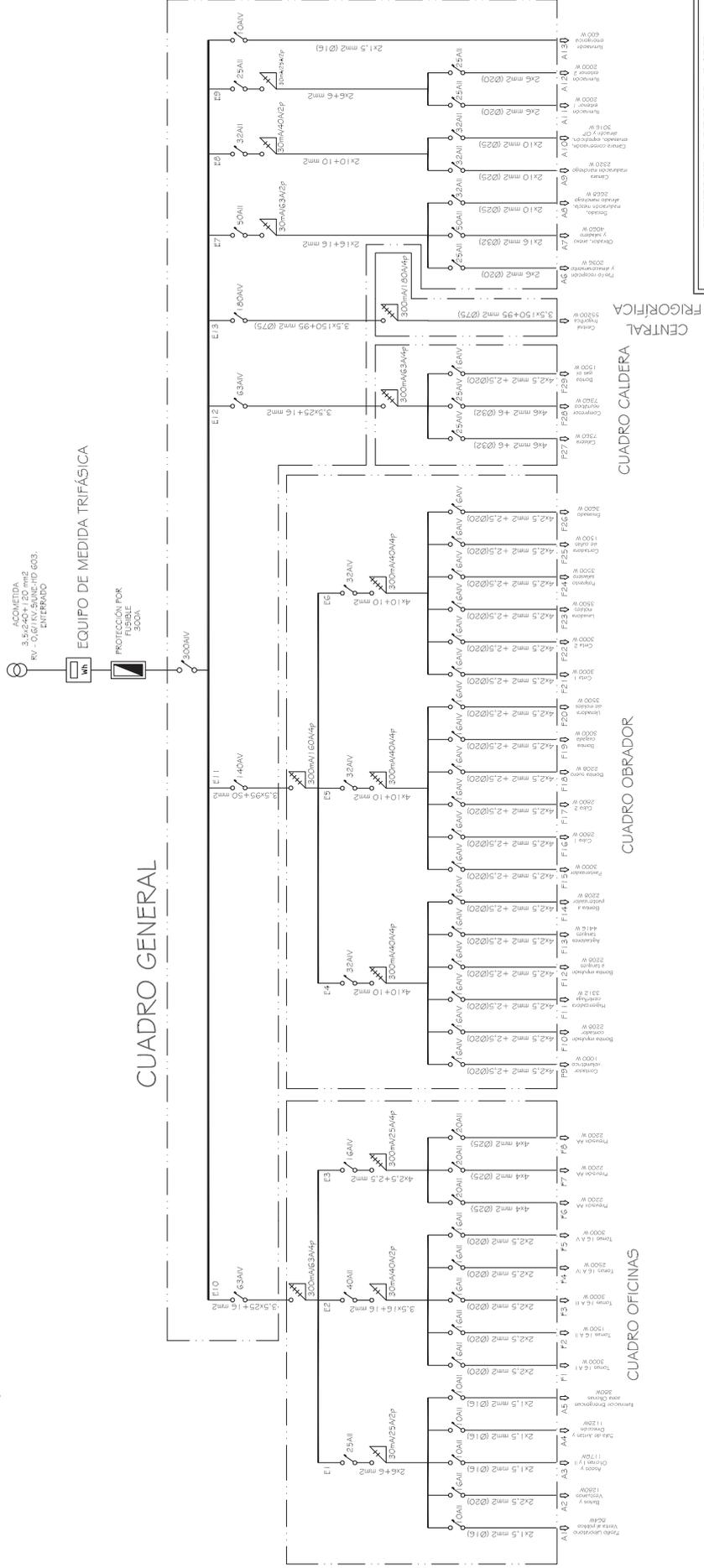
ESCALA **1/100**

ESPECIALIDAD **Instalación eléctrica**

FECHA **JUNIO 1976**

Firma **JUAN JOSÉ MARTÍN MARTÍN**

ESQUEMA UNIFILAR



UNIVERSIDAD DE VALADOLID ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (VALENCIA)		PLANO N°	16
PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS		ESCALA	SE
Situación: POLIGONO NICOENDES GARCIA VALVERDE DEL MAJANO (SEGONTIA)		FECHA	FINA
Alumno: JUAN LUIS MARTIN MARTIN		PLANO	EXQUEMA UNIFILAR
AUTODESK SA		FECHA	FINA
AUTODESK SA		FECHA	FINA

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE DOCUMENTO Nº III: PLIEGOS DE CONDICIONES

Título I. Pliego de condiciones.disposiciones generales de la instalacion.....	4
Capítulo I: Disposiciones generales.....	4
Artículo 1: Maquinaria objeto del presente proyecto:.....	4
Artículo 2: Documentos que definen la maquinaria:.....	4
Artículo 3: Disposiciones a tener en cuenta:.....	4
Capítulo II: Condiciones de índole Técnico-Sanitaria.....	6
Artículo 4: Relativos al proyecto:.....	7
Artículo 5: Relativas a la ubicación:.....	7
Artículo 6: Relativas a las dependencias técnicas y sus anejos:.....	7
Capítulo III: Registros administrativos.....	8
Artículo 7: Registros y altas administrativas:.....	8
Título II. Pliego de condiciones de la obra civil.....	8
Capítulo I. Disposiciones generales.....	8
Artículo 8.- Obras objeto del presente proyecto.....	9
Artículo 9.- Obras accesorias no especificadas en el pliego.....	9
Artículo 10.- Documentos que definen las obras.....	9
Artículo 11.- Compatibilidad y relación entre los documentos.....	9
Artículo 12.- Director de la obra.....	10
Artículo 13.- Disposiciones a tener en cuenta.....	10
Título III. Pliego de condiciones de índole técnica.....	11
Capítulo I. Disposiciones generales.....	11
Artículo 14.- Replanteo.....	11
Artículo 15.- Demoliciones.....	11
Artículo 16.- Movimientos de tierras.....	12
Artículo 17.- Red horizontal de saneamiento.....	12
Artículo 18.- Cimentaciones.....	12
Artículo 19.- Forjados.....	13
Artículo 20.- Hormigones.....	13
Artículo 21.- Acero laminado.....	13
Artículo 22.- Cubiertas y coberturas.....	14
Artículo 23.- Albañilería.....	15
Artículo 24.- Carpintería y cerrajería.....	16
Artículo 25.- Aislamientos.....	16
Artículo 26.- Red vertical de saneamiento.....	16
Artículo 27.- Instalación eléctrica.....	17
Artículo 28.- Instalación de fontanería.....	17
Artículo 29.- Instalación de climatización.....	17
Artículo 30.- Instalaciones de protección.....	18
Artículo 31.- Obras o instalaciones no especificadas.....	18
Título IV. Pliego de condiciones de índole facultativa.....	18
Capítulo I. Disposiciones generales.....	18
Epígrafe I. Obligaciones y derechos del Contratista.....	18
Artículo 32.- Remisión de solicitud de ofertas.....	19
Artículo 33.- Residencia del contratista.....	19
Artículo 34.- Reclamaciones contra las órdenes de dirección.....	19
Artículo 35.- Despido por insubordinación, incapacidad o mala fe.....	19
Artículo 36.- Copia de los documentos.....	20
Epígrafe II. Trabajos, materiales y medios auxiliares.....	20
Artículo 37.- Libro de órdenes.....	20

Artículo 38.- Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución.....	20
Artículo 39.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	20
Artículo 40.- Trabajos defectuosos.....	21
Artículo 41.- Obras y vicios ocultos.....	21
Artículo 42.- Materiales no utilizables o defectuosos.....	21
Artículo 43.- Medios auxiliares.....	22
Epígrafe III. Recepción y liquidación.....	22
Artículo 44.- Recepciones provisionales.....	22
Artículo 45.- Plazo de garantía.....	22
Artículo 46.- Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente.....	23
Artículo 47.- Recepción definitiva.....	23
Artículo 48.- Liquidación final.....	23
Artículo 49.- Liquidación en caso de rescisión.....	24
Epígrafe IV. Facultades de la dirección de obras.....	24
Artículo 50.- Facultades de la dirección de obras.....	24
Título V. Pliego de condiciones de índole económica.....	24
Epígrafe I. Base fundamental.....	24
Artículo 51.- Base fundamental.....	24
Epígrafe II. Garantías de cumplimiento y fianzas.....	25
Artículo 52.- Garantías.....	25
Artículo 53.- Fianzas.....	25
Artículo 54.- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.....	25
Artículo 55.- Devolución de la fianza.....	25
Epígrafe III. Precios y revisiones.....	25
Artículo 56.- Precios contradictorios.....	26
Artículo 57.- Reclamaciones de aumento de precios.....	26
Artículo 58.- Revisión de precios.....	26
Artículo 59.- Elementos comprendidos en el presupuesto.....	27
Epígrafe IV. Valoración y abono de los trabajos.....	27
Artículo 60.- Valoración de la obra.....	28
Artículo 61.- Mediciones parciales y finales.....	28
Artículo 62.- Equivocaciones en el presupuesto.....	28
Artículo 63.- Valoraciones de obras incompletas.....	28
Artículo 64.- Carácter provisional de las liquidaciones parciales.....	28
Artículo 65.- Pagos.....	29
Artículo 66.- Suspensión por retraso de pagos.....	29
Artículo 67.- Indemnización por retraso de los trabajos.....	29
Artículo 68.- Indemnizaciones por daños de causa mayor al contratista.....	29
Epígrafe V. Varios.....	30
Artículo 69.- Mejoras de obras.....	30
Artículo 70.- Seguro de los trabajos.....	30
Título VI. Pliego de condiciones de índole legal.....	31
Capítulo I. Disposiciones generales.....	31
Artículo 71.- Jurisdicción.....	31
Artículo 72.- Accidentes de trabajo y daños a terceros.....	31
Artículo 73.- Pagos de arbitrios.....	32
Artículo 74.- Causas de rescisión del contrato.....	32

TÍTULO I. PLIEGO DE CONDICIONES.DISPOSICIONES GENERALES DE LA INSTALACION.

CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1: Maquinaria objeto del presente proyecto:

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego todas las máquinas y utensilios cuyas características, planos y presupuestos se adjuntan en los documentos del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar perfectamente instalada la maquinaria descrita.

Artículo 2: Documentos que definen la maquinaria:

Los documentos que definen la maquinaria y que el contratista entregue a la propiedad pueden ser de carácter contractual o simplemente informativo. Son documentos contractuales, sin embargo, los Planos o catálogos, Pliegos de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuesto parcial o total que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en el documento Memoria y Anejos, así como la justificación de precios, tienen carácter meramente informativo.

Cualquier modificación en el planteamiento de la Obra deberá ponerse en conocimiento del Director de Obra, para que éste apruebe la modificación y redacte el proyecto reformado.

Artículo 3: Disposiciones a tener en cuenta:

La lista de normas relacionadas a continuación es la de los textos en vigor a la fecha de validación de este Pliego. En caso de variación de la normativa vigente, los nuevos textos se aplican sistemáticamente y sustituyen las referencias obsoletas.

Las empresas que se acojan a este Pliego deberán tener al día la legislación vigente.

NORMATIVA UNION EUROPEA

[Reglamento \(CE\) 1234/2007 del Consejo de 22 de octubre de 2007](#), por el que se crea una organización común de mercados agrícolas y se establecen disposiciones específicas para determinados productos agrícolas.

[Reglamento \(CE\) 2074/2005, de 5 de Diciembre de 2005](#), por el que se establecen medidas de aplicación para determinados productos con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) no 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y para la organización de controles oficiales con arreglo a lo dispuesto en los Reglamentos (CE) nº 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y (CE) nº 882/2004 del Parlamento

Europeo y del Consejo, se introducen excepciones a lo dispuesto en el Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y se modifican los Reglamentos (CE) no 853/2004 y (CE) no 854/2004.

[Reglamento \(CE\) 2073/2005, de 15 de Noviembre de 2005](#), relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.

[Reglamento \(CE\) 852/2004, de 29 de Abril de 2004](#), del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

[Reglamento \(CE\) 853/2004, de 29 de Abril de 2004](#), del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.

[Reglamento \(CE\) 854/2004, de 29 de Abril de 2004](#), del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.

[Reglamento \(CEE\) 1898/87, de 2 de Julio de 1987](#), relativo a la protección de la denominación de la leche y de los productos lácteos en el momento de su comercialización.

NORMATIVA NACIONAL

[Real Decreto 1338/2011, de 3 de octubre](#), por el que se establecen distintas medidas singulares de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios.

[Real Decreto 752/2011, de 27 de mayo](#), por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los agentes del sector de leche cruda de oveja y cabra.

[Real Decreto 487/2010, de 23 de abril](#), por el que se establecen las modalidades de aplicación de la ayuda al suministro de leche y productos lácteos a los alumnos de centros escolares. (B.O.E. 07.05.2010)

[Real Decreto 405/2010, de 31 de marzo](#), por el que se regula el uso del logotipo "Letra Q" en el etiquetado de la leche y los productos lácteos. (B.O.E. 01.04.2010)

[Orden PRE/406/2006, de 14 de febrero](#), por la que se derogan la Orden de 3 de octubre de 1983, por la que se aprueba la norma general de calidad para la leche pasteurizada, la Orden de 3 de octubre de 1983, por la que se aprueba la norma general de calidad para la leche esterilizada y la Orden de 7 de octubre de 1983, por la que se aprueba la norma general de calidad para la leche UHT. (B.O.E. 21.02.2006)

[Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo](#), por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.

Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche. (B.O.E. 19.02.2004)

- Modificado por **Real Decreto 1728/2007, de 21 de diciembre**, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo y se modifica el Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche. (B.O.E. 17.01.2008)

- Modificado por **Real Decreto 1600/2011, de 4 de noviembre**, por el que se modifica el Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche, y el Real Decreto 1728/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo.

Real Decreto 1054/2003, de 1 de agosto, por el que se aprueba la Norma de calidad para determinados tipos de leche conservada parcial o totalmente deshidratada destinados a la alimentación humana. (B.O.E. 02.08.2003)

- Modificado por **Real Decreto 1472/2008, de 5 de septiembre**, por el que se modifica el Real Decreto 1054/2003, de 1 de agosto, por el que se aprueba la Norma de calidad para determinados tipos de leche conservada parcial o totalmente deshidratada destinados a la alimentación humana. (B.O.E. 06.09.2008)

Orden de 20 de octubre de 1983, por la que se aprueba la Norma General de Calidad para la leche concentrada destinada al mercado interior. (B.O.E. 24.10.1983)

- Modificada por:

- Orden 11 de febrero de 1987**, por el que se modifica la Norma General de Calidad para la leche Concentrada. (B.O.E. 20.02.1987)

- Orden de 6 de septiembre de 1995**, por la que se modifica la Orden de 20 de octubre de 1983, por la que se aprueba la Norma General de Calidad para la leche concentrada destinada al mercado interior. (B.O.E. 12.09.1995)

- QUESOS

- Real Decreto 1113/2006, de 29 de Septiembre de 2006**, por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos. (B.O.E. 06.10.2006)

CAPÍTULO II: CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICO-SANITARIA

Artículo 4: Relativos al proyecto:

Todos los locales y establecimientos incluidos en el presente Proyecto deberán ajustarse al diseño descrito, el cual garantiza el tratamiento higiénico-sanitario y tratamiento térmico adecuado de las materias primas, productos elaborados y subproductos, facilitando además las correctas prácticas de fabricación.

Artículo 5: Relativas a la ubicación:

El presente Proyecto deberá cumplir la normativa urbanística de la Comunidad Autónoma, además de la normativa municipal, así como la normativa de inscripción y cumplimiento de la normativa medioambiental y la inscripción en los registros de las Consejerías de Agricultura y Sanidad.

Artículo 6: Relativas a las dependencias técnicas y sus anejos:

- (1) Todos los establecimientos incluidos en esta Reglamentación estarán diseñados de forma tal que se garantice el adecuado tratamiento higiénico-sanitario y térmico de las materias primas, productos elaborados y subproductos y se facilite una correcta aplicación de las diferentes prácticas de fabricación, persiguiendo la protección de la salud pública.
- (2) Los establecimientos autorizados deberán contar, como mínimo con:
 - (2.1) Instalaciones que permitan efectuar en cualquier momento y de manera eficaz las inspecciones y controles veterinarios necesarios.
 - (2.2) Locales adecuados, suficientemente amplios, para el almacenamiento separado bajo régimen de frío de Productos lácteos.
 - (2.3) Locales adecuados, suficientemente amplios, para el almacenamiento separado a temperatura ambiente o, en su caso, bajo régimen de frío de:
 - Productos lácteos que cumplan las exigencias establecidas en el presente Real Decreto.
 - Otros productos separados en parte o en su totalidad a partir de leche.
 - (2.4) Un local adecuado, suficientemente amplio, en el que se proceda a la elaboración de productos lácteos.
 - (2.5) Una instalación que suministre agua potable caliente a presión.

(2.6) Una instalación que garantice exclusivamente el abastecimiento de agua potable, en cantidad suficiente y a presión. Sin embargo, podrá autorizarse, de forma excepcional, una instalación que suministre agua no potable para:

- Instalación contra incendios.
- Producción de vapor.
- Refrigeración de la máquina frigorífica.

Estos conductos deberán estar diseñados de tal forma que impidan su utilización para otros fines. Además deberán estar ubicados en un lugar separado de los locales de trabajo y almacenamiento productos elaborados.

(2.7) Un dispositivo de evacuación de aguas residuales que cumpla las exigencias higiénicas.

(2.8) Un local lo suficientemente equipado, cercano a las salas de trabajo, que pueda cerrarse con llave y al que solo pueda acceder el Veterinario Oficial.

(2.9) Un local para el almacenamiento de los ingredientes necesarios (aditivos, conservantes,...).

2.10) Un número suficiente de vestuarios, lavabos, duchas y retretes equipados con agua corriente. Éstos últimos no podrán tener acceso directo desde los locales de trabajo. Los lavabos tendrán agua corriente caliente y fría o mezcla de ambas, y tendrá que accionarse con un dispositivo automático. Tendrán toallas

CAPÍTULO III: REGISTROS ADMINISTRATIVOS

Artículo 7: Registros y altas administrativas:

Deberán realizarse los siguientes registros y altas administrativas:

- Registro de la actividad en el Municipio.
- Registro en la Propiedad.
- Registro en la Delegación de Hacienda.
- Registro en la Consejería de salud y Consumo.
- Registro en la Consejería de Agricultura, registro de Industrias Agroalimentarias y de envasadores y embotelladores.

TÍTULO II. PLIEGO DE CONDICIONES DE LA OBRA CIVIL

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 8.- Obras objeto del presente proyecto.

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevaran a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Técnico director de Obra.

Artículo 9.- Obras accesorias no especificadas en el pliego.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciesen necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Técnico Director de la Obra y en cualquier caso, son arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Técnico Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulte defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

Artículo 10.- Documentos que definen las obras.

Los documentos que definen las obras y la propiedad que entregue el Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo 11.- Compatibilidad y relación entre los documentos.

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

Artículo 12.- Director de la obra.

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Técnico, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Técnico Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director quién una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

Artículo 13.- Disposiciones a tener en cuenta.

- Ley de Contratos del Estado aprobado por Decreto 923/1965 de 8 de Abril, modificada por el real Decreto Legislativo 923/1986 de 2 de Mayo.
- Reglamento General de Contratación para aplicación de dicha ley, aprobada por Decreto 3410/1.986 de 28 de Noviembre.
- Pliegos de Prescripciones técnicas Generales vigentes del M.O.P.T.
- Normas básicas (NBE) y Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Resolución General de Instrucciones para la construcción del 31 de Octubre de 1966.
- Instrucción EHE-99 para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- Métodos y Normas de Ensayo del laboratorio Central del M.O.P.T.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28-marzo-2006) y sus documentos:
- CTE DB SE AE, seguridad estructural (bases de cálculo).
- CTE DB SE A, seguridad estructural (acero).
- CTE DB SE HS, Salubridad.
- CTE DB SI, Seguridad en caso de incendio.

- EHE – 08, instrucción de hormigón estructural.
- Reglamento de Equipos a Presión, aprobado por Real Decreto 2060/2008 y publicado el 5 de febrero de 2009.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por el Ministerio de Industria por Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, así como las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51 que se adjuntan al presente Real Decreto.
- Reglamento para Instalaciones Frigoríficas RD 138/2011.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

TITULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 14.- Replanteo.

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Técnico Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Técnico Director de la Obras, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo 15.- Demoliciones.

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a la progresiva demolición, elemento a elemento, desde la cubierta hasta la cimentación de edificios que no presenten síntomas de ruina inminente. Comprende también la demolición por empuje de edificios o restos de edificios de poca altura, así como criterios de demolición por colapso.

Se adoptará lo prescrito en la Norma NTE-ADD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones", en cuanto a Condiciones Generales de ejecución, criterio de valoración y de mantenimiento.

Para la demolición de las cimentaciones y elementos enterrados se consultara además de la norma NTE-ADV, para los apeos y apuntalamientos, la norma NTE EMA.

Artículo 16.- Movimientos de tierras.

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las condiciones relativas a los materiales, control de ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

- NTE-AD "Acondicionamiento del Terreno, Desmontes"
- NTE-ADE "Explanaciones"
- NTE-ADV "Vaciados"
- NTE-ADZ "Zanjas y pozos"

Artículo 17.- Red horizontal de saneamiento.

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de la obras contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución, criterios relativos a la pruebas de servido, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la NTE "Saneamientos, Drenajes y Avenamientos", así como lo establecido en la Orden de 15 de Septiembre de 1986, del M.O.P.U.

Artículo 18.- Cimentaciones.

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Ingeniero Técnico Director señale, con independencia de lo señalado en el Proyecto, que tienen carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

El Ingeniero Técnico Director queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Se adoptan las condiciones relativas a materiales, control, valoración mantenimiento y seguridad especificados en las normas:

- NTE-CSZ "Cimentaciones superficiales Zapatas"

-NTE-CSC "Cimentaciones superficiales corridas"

-NTE-CSL "Cimentaciones superficiales. Losas"

Artículo 19.- Forjados.

Regula el presente artículo los aspectos relacionados con la ejecución de forjados pretensados autorresistentes armados de acero o cualquier otro tipo con bovedillas cerámicas de hormigón y fabricado en obra o prefabricado bajo cualquier patente.

Las condiciones de ejecución, de seguridad en el trabajo, de control de ejecución, de valoración y de mantenimiento, son las establecidas en las normas NTEEHU y NTE-EHR así como en el R.D. 1630/1980 de 18 de julio y en la NTE-EAF.

Artículo 20.- Hormigones.

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masas o armado o pretensado, fabricados en obras o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción EHE para las obras de hormigón en masa, armado y pretensado. Asimismo se adopta lo establecido en las normas NTE-EH "Estructura de hormigón", y NTE-EME "Estructuras de madera. Encofrados" Las características mecánicas de los materiales y codificaciones y niveles de control son las que se fijan en los planos del presente proyecto (Cuadro de características EHE y especificaciones de los materiales)

Artículo 21.- Acero laminado.

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión.

Asimismo se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en las normas:

-NBE-MV-102: "Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación". Se fijan los tipos de uniones, la ejecución en taller el montaje en obra, las tolerancias y las protecciones.

-NBE-MV-103: "Acero laminado para estructuras de edificaciones", donde se fijan las características del acero laminado, la determinación de sus

características y los productos laminados actualmente utilizados.

-NBE-MV-105: "Roblones de acero".

-NBE-MV-EA: "Estructuras de acero".

Artículo 22.- Cubiertas y coberturas.

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o poli metacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Asimismo se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial y control de la ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

-NTE-QTF: "Cubiertas. Tejados de fibrocemento"

-NTE-QTG: "Cubiertas. Tejados galvanizados"

-NTE-QTL: "Cubiertas. Tejados de aleaciones ligeras"

-NTE-QTP: "Cubiertas. Tejados de pizarra"

-NTE-QTS: "Cubiertas. Tejados sintéticos"

-NTE-QTT: "Cubiertas. Tejados de tejas"

-NTE-QTZ: "Cubiertas. Tejados de zinc"

-NTE-QAA: "Azoteas ajardinadas"

-NTE-QAN: "Cubiertas Azoteas no transitables"

-NTE-QAT: "Azoteas transitables"

-NTE-QLC: "Cubiertas. Lucernarios. Claraboyas"

-NTE-QLH: "Cubiertas. Lucernarios de hormigón translucido"

-NBE-MV-301/1970 sobre impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos (Modificada por R.D. 2.085/86 de 12 de Septiembre).

Artículo 23.- Albañilería.

Se refiere el presente artículo a la fábrica de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son las que especifican las normas:

- NTE-FFB: "Fachadas de bloques"
- NTE-FFB: "Fachadas de ladrillo"
- NTE-EFB: "Estructuras de fábrica de bloque"
- NTE-EFL: "Estructuras de fábrica de ladrillo"
- NTE-EFP: "Estructuras de fábrica de piedra"
- NTE-RPA: "Revestimiento de paramentos. Alicatados"
- NTE-RPE: "Revestimiento de paramentos. Enfoscado"
- NTE-RPG: "Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos"
- NTE-RPP: "Revestimiento de paramentos. Pintura"
- NTE-RPR: "Revestimiento de paramentos. Revocos"
- NTE-RSC: "Revestimiento de suelos continuos"
- NTE-RSF: "Revestimiento de suelos flexibles"
- NTE-RSC: "Revestimiento de suelos y escaleras continuos"
- NTE-RSS: "Revestimiento de suelos y escaleras. Soleras"
- NTE-RSB: "Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos"
- NTE-RSP: "Revestimiento de suelos y escaleras. Placas"
- NTE-RTC: "Revestimiento de techos. Continuos"
- NTE-PTL: "Tabiques de ladrillo"
- NTE-PTP: "Tabiques prefabricados"

Artículo 24.- Carpintería y cerrajería.

Se refiere al presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en participaciones y accesos interiores.

Asimismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las normas:

- NTE-PPA: "Puertas de acero"
- NTE-PPM: "Puertas de madera"
- NTE-PPV: "Puertas de vidrio"
- NTE-PMA: "Mamparas de madera"
- NTE-PML: "Mamparas de aleaciones ligeras"

Artículo 25.- Aislamientos.

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación estarán de acuerdo con lo prescrito en la norma NBE-CT/79 sobre condiciones térmicas de los edificios que en su anexo 5 establece las condiciones de los materiales empleados para aislamiento térmico así como control, recepción y ensayos de dichos materiales, y en el anexo nº 6 establece diferentes recomendaciones para la ejecución de este tipo de instalaciones.

La medición y valoración de la instalación se llevará a cabo en la forma prevista en el presente proyecto.

Artículo 26.- Red vertical de saneamiento.

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa aséptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en las normas:

- NTE-ISS: "Instalaciones de salubridad y saneamiento"
- NTE-ISD: "Depuración y vertido"
- NTE-ISA: "Alcantarillado"

Artículo 27.- Instalación eléctrica.

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja tensión y Normas MIBT complementarias.

Asimismo se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

- NTE-IEB: "Instalación eléctrica de Baja Tensión"
- NTE-IEE: "Alumbrado exterior"
- NTE-IEI: "Alumbrado interior"
- NTE-IEP: "Puesta a tierra"
- NTE-IER: "Instalaciones de electricidad. Red exterior"

Artículo 28.- Instalación de fontanería.

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

- NTE-IFA: "Instalaciones de fontanería"
- NTE-IFC: "Instalaciones de fontanería. Agua caliente"
- NTE-IFF: "Instalaciones de fontanería. Agua fría"

Artículo 29.- Instalación de climatización.

Se refiere el presente artículo a las instalaciones de ventilación, refrigeración y calefacción.

Se adoptan las condiciones relativas a funcionalidad y calidad de materiales, ejecución, control, seguridad en el trabajo, pruebas de servicio, medición, valoración y mantenimiento, establecidas en las normas:

- Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas e Instrucciones MIIF complementarias
- Reglamentos vigentes sobre recipientes a presión y aparatos a presión.

- NTE-ICI: "Instalaciones de climatización industrial".
- NTE-ICT: "Instalaciones de climatización-torres de refrigeración".
- NTE-ID: "Instalaciones de depósitos"
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitarias (R.D. 1618/1980 de 4 de Julio)
- NTE-ISV. "Ventilación"

Artículo 30.- Instalaciones de protección.

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuegos y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la norma NBE/CPI-96 sobre condiciones de protección contra incendios y se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPF "Protección contra el fuego", y anejo nº 6 de la EHE. Así como se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPP "Pararrayos".

Artículo 31.- Obras o instalaciones no especificadas.

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Técnico Director quién, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

TÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

EPÍGRAFE I. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.

Artículo 32.- Remisión de solicitud de ofertas.

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones específicas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de ofertas será de un mes.

Artículo 33.- Residencia del contratista.

Desde que se de principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Técnico Director y notificándose expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras, y en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo 34.- Reclamaciones contra las órdenes de dirección.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Técnico Director sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de condiciones correspondientes: contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 35.- Despido por insubordinación, incapacidad o mala fe.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Técnico Director o sus subalternos de cualquier base, encargados de la vigilancia de las obras: por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Técnico Director lo reclame.

Artículo 36.- Copia de los documentos.

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Técnico Director de la Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

EPÍGRAFE II. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.

Artículo 37.- Libro de órdenes.

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Técnico Director de Obras precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 38.- Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Técnico Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo este dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro de plazo de un año.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto aparece en la Reglamentación Oficial del Trabajo.

Artículo 39.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de índole Técnica" del Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente

calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 40.- Trabajos defectuosos.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Técnico Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 35.

Artículo 41.- Obras y vicios ocultos.

Si el Ingeniero Técnico Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que supongan defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario correrán a cargo del propietario.

Artículo 42.- Materiales no utilizables o defectuosos.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Técnico Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. Antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Técnico Director dará orden al Contratista para que los remplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes de Ingeniero Técnico Director.

Artículo 43.- Medios auxiliares.

Es obligación del Contratista el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Técnico Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, quedando exento, por tanto, el Propietario de responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como val 1 lado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. Y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

EPÍGRAFE III. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.

Artículo 44.- Recepciones provisionales.

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Técnico Director de la Obras y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas se darán por percibidas provisionalmente comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Técnico Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirando el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 45.- Plazo de garantía.

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este período, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 46.- Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, el Contratista está obligado a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará se servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

Artículo 47.- Recepción definitiva.

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica, en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio de Ingeniero Técnico Director de la Obras, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiere cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 48.- Liquidación final.

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obras realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobados por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones

por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Técnico Director.

Artículo 49.- Liquidación en caso de rescisión.

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

EPÍGRAFE IV. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.

Artículo 50.- Facultades de la dirección de obras.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Técnico Director expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre las personas y cosas situadas en las obras y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

TÍTULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

EPÍGRAFE I. BASE FUNDAMENTAL.

Artículo 51.- Base fundamental.

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

EPÍGRAFE II. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.

Artículo 52.- Garantías.

El Ingeniero Técnico Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas por el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Artículo 53.- Fianzas.

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza de 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 54.- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Técnico Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 55.- Devolución de la fianza.

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo termino se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra el por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnización derivada de accidentes ocurridos en el trabajo.

EPÍGRAFE III. PRECIOS Y REVISIONES.

Artículo 56.- Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambas son coincidentes, se formula por parte de la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión de resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director y a cumplir a satisfacción de este.

Artículo 57.- Reclamaciones de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del Contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le administrará reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que Ingeniero Técnico Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación.

Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 58.- Revisión de precios.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de

los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla al Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Técnico Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y este la obligación de aceptar los materiales, transportes, etc. a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc. adquiridos por el Contratista merced a la información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Técnico Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 59.- Elementos comprendidos en el presupuesto.

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonarán al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

EPÍGRAFE IV. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

Artículo 60.- Valoración de la obra.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en e correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo 61.- Mediciones parciales y finales.

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmado por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal.

En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 62.- Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 63.- Valoraciones de obras incompletas.

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 64.- Carácter provisional de las liquidaciones parciales.

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 65.- Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Técnico Director en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 66.- Suspensión por retraso de pagos.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 67.- Indemnización por retraso de los trabajos.

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 68.- Indemnizaciones por daños de causa mayor al contratista.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, avería o perjuicio ocasionados en las obras sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

1. Los incendios causados por electricidad atmosférica.
2. Los daños producidos por terremotos y maremotos.
3. Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de nos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios para evitar o atenuar los daños.
4. Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
5. Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

Las indemnizaciones se referirán exclusivamente al abono de las unidades de obras ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra: en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc. propiedad de la Contrata.

EPÍGRAFE V. VARIOS.

Artículo 69- Mejoras de obras.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las Contratadas.

Artículo 70- Seguro de los trabajos.

El Contratista esta obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva: la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata los trabajos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresara a cuenta, a nombre del propietario, para que con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que es se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada: la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución a la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

TÍTULO VI. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 71.- Jurisdicción.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Técnico Director de la Obra, y en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia al fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento contractual del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidado de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Técnico Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales, aspectos vigentes en la localidad en que la edificación esta emplazada.

Artículo 72.- Accidentes de trabajo y daños a terceros.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que por ningún conducto pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidente a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que pueden causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 73.- Pagos de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Técnico Director considere justo hacerlo.

Artículo 74.- Causas de rescisión del contrato.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1. La muerte o incapacidad del Contratista.
2. La quiebra del Contratista.
En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derechos a indemnización alguna.
3. Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:
 - a) La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Ingeniero Técnico Director y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos, del 40% como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.
 - b) La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos, del 40% como mínimo de las Unidades del Proyecto modificadas.
4. La suspensión de la obra comenzada y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata, no se de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.
5. La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
6. El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
7. El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

8. La terminación del plazo de ejecución de la obra sin haberse llegado a ésta.
9. El abandono de la obra sin causas justificada.
10. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Palencia, 24 de Julio de 2014
EL ALUMNO

Fdo: Juan Luis Martín Martín

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

CAPITULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS

1,1 M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en desagües 110 mm inodoros	1	9,84	0.31	0.31	0.95	
en desagüe 110 mm bote sinfónico - arqueta	1	4,80	0.31	0.31	0.46	
en desagües 50 mm sumideros	1	111.00	0.25	0.25	6.94	
en desagües 50 mm de sanitarios a bote sinfónico	1	5.33	0.25	0.25	0.33	
en tuberías 250 mm en exterior nave	1	26.40	0.45	0.45	5.35	
en tuberías 250 mm en interior nave	1	24.45	0.45	0.45	4.95	
en tuberías 200 mm en interior nave	1	12.80	0.40	0.40	2.05	
en tuberías 200 mm en exterior nave	1	35.10	0.40	0.40	5.62	
en tuberías 150 mm en exterior nave	1	85.40	0.25	0.35	7.47	
en tuberías ^{150 mm} en interior nave	1	15.85	0.25	0.35	1.39	
en arquetas de 51 x 38	6	0.51	0.38	0.50	0.58	
en arquetas de 51 x 51	4	0.51	0.51	0.80	0.83	
en arquetas de 63 x 51	8	0.63	0.51	0.80	2.06	
en arquetas de 63 x 63	1	0.63	0.63	0.80	0.32	
en arquetas sumidero	1	153.10	0.50	0.20	15.31	
en arquetas sinfónicas bajo inodoros	7	0.38	0.25	0.40	0.27	
en separador de grasas	1	1.00	1.00	1.20	56.08	56.08
Total M3					56.08	56.08

1,2 M3. Excavación mecánica de zanjas de cimentación, en terreno de consistencia dura, con extracción de tierra a los bordes y con agotamiento de aguas, i/p.p. de costes Indirectos.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En todas las vigas de atado	1	168.35	0.4	0.40	26.94	26.94
Total M3					26.94	26.94

1,3 . M3 Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En zapatas pilares intermedios	18	3,30	1.50	1,10	98,01	
En zapatas pilares de esquina	4	1.50	1,50	0,60	5,40	
En zapatas pilares del hastial	6	1.50	1.10	0,60	5,94	
En zapatas pilares de esquina del anexo	2	1.00	1.00	0,60	1,20	
En zapata pilar central del anexo	1	1.20	0.80	0,60	0.58	
En todas las vigas de atado	1	153.35	0.40	0.40	24.54	
en desagües 110 mm inodoros	1	9,84	0,31	0,31	0.95	
en desagüe 110 mm bote sintónico - arqueta	1	4.80	0.31	0.31	0.46	
en desagües 50 mm sumideros	1	111.00	0.25	0.25	6.94	
en desagües 50 mm de sanitarios a bote sinfónico	1	5.33	0.25	0,25	0.33	
en tuberías 250 mm en exterior nave	1	26.40	0.45	0,45	5,35	
en tuberías 250 mm en interior nave	1	24.45	0.45	0,45	4.95	
en tuberías 200 mm en interior nave	1	12,80	0.40	0,40	2.05	
en tuberías 200 mm en exterior nave	1	35.10	0.40	0,40	5,62	
en tuberías 150 mm en exterior nave	1	85,40	0.25	0,35	7.47	
en tuberías 150 mm en interior nave	1	15.85	0,25	0,35	1.39	
en arquetas de 51 x 38	6	0,51	0.38	0,50	0,58	
en arquetas de 51 x 51	4	0.51	0.51	0,80	0.83	
en arquetas de 63 x 51	8	0,63	0.51	0,80	2.06	
en arquetas de 63 x 63	1	0.63	0,63	0,80	0.32	
en arquetas sumidero	1	13.60	0.50	0.20	1.36	
en arquetas sinfónicas bajo inodoros	7	0.38	0,25	0,40	0.27	
en separador de grasas	1	1.00	1.00	1,20	1.2	
					177.80	177.80

Total M3 177.80 177.80

1,4 M3. Excavación mecánica de pozos de cimentación, en terreno de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes y

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En zapatas pilares intermedios	18	3.30	1.50	1.10	98,01	
En zapatas pilares de esquina	4	1.50	1.50	0,60	5,40	
En zapatas pilares del hastial	6	1,50	1.10	0,60	5.94	
En zapatas del anexo	5	1.20	1.20	0,60	4.32	
					113.67	113.67
				Total M3	113.67	113.67

1,5 M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en parcela	1	82.34	63.51		5229.41	
					5229.41	5 229.41
				Total M2	5 229.41	5 229.41

1,6 M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, incluida carga y transporte y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en parcela 1	1	82.34	63.51		5 229.41	
					5 229.41	5 229.41
				Total M2	5 229.41	5 229.41

CAPITULO 2: CIMENTACIONES Y SOLERAS

2,1 M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según EHE.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En zapatas pilares intermedios	18	3.3	1.50	0.10	8.91	
En zapatas pilares de esquina	4	1.50	1.50	0.10	0.90	
En zapatas pilares del hastial	6	1.50	1.10	0.10	0.99	
En zapatas pilares do esquina del anexo	5	1.20	1.20	0.10	0.72	
En todas las vigas de atado	1	168.35	0.40	0.10	6.73	
					18.25	18.25
			Total M3	18.25		18.25

2.2 Kg. Acero laminado A-426, en perfiles para vigas, pilares y correas, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según NTE-EAS/EAV

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En placas de anclaje pilares intermedios	18	193.74			3487.32	
En placas de anclaje pilares de esquina	4	22.61			90.44	
En placas de anclaje pilares del hastial	6	30.56			183.36	
En placas de anclaje pilares de esquina de anexo	2	17.58			35.16	
En placas de anclaje de pilares intermedios del anexo	3	23.06			69.18	
					3865.46	3 865.46
			Total Kg	3.865.46		3 865.46

2.3 M2. Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 800 m2.(sin sondeo, con transporte de maquinaria, penetración dinámica, ensayo, informe y dirección.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en zona de la nave	1	58.00	30.00		1740.00	1 740.00
				Total M2	1 740.00	1 740.00

2.4 Kg. Acero corrugado B 400-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En zapatas pilares intermedios	18	127.20			2 289.60	
En zapatas pilares de esquina	4	51.30			205.20	
En zapatas pilares del hastial	6	30.15			185.90	
En zapatas pilares de esquina del anexo	5	30.14			150.70	
En todas las vigas de atado	1	1 878.91			1 878.91	
En placas de anclaje pilares intermedios	180	3.37			606.60	
En placas de anclaje de pilares de esquina	16	0.47			7.52	
En placas de anclaje de pilares del hastial	36	0.73			26.28	
En placas de anclaje de pilares de esquina del anexo	8	0.46			3.68	
En placas de anclaje de pilares intermedios del anexo	18	0.46			8.28	
					5 357.67	5 357.67
				Total Kg	5 357.67	5 357.67

2.5 M3. Hormigón en masa para armar HA-30/P/40/ Ila N/mm², con tamaño máximo de árido de 40mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según EHE

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En zapatas pilares intermedios	18	3.30	1.50	1.10	98.01	
En zapatas pilares de esquina	4	1.50	1.50	0.60	5.40	
En zapatas pilares del hastial	6	1.50	1.10	0.60	5.94	
En zapatas pilares de esquina del anexo	5	1.20	1.20	0.60	4.32	
En todas las vigas de atado	1	168.35	0.40	0.60	40.40	
					154.07	154.07
			Total M3		154.07	154.07

2.6 M2. Solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150"150*5 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y enchachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En toda la nave	1.00	57.50	27.00		1552.50	
En anexo	1.00	23.00	6.00		138.00	
					1690.50	1 690.50
			Total M2		1 690.50	1 690.50

CAPITULO 3: RED DE SANEAMIENTO

3,1 m. Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 150 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en anexo nave	1	12.00			12.00	
					12.00	12.00
			Total m.	12.00		12.00

3,2 m. Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco. de sección cuadrada con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalada.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en nave principal	2	58.00			116.00	
					116.00	116.00
			Total m	116.00		116.00

3,3 MI. Tubería de PVC de 75 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en bajante del anexo	1	4.00			4.00	
					4.00	4.00
			Total ml	4.00		4.00

3,4 MI. Tubería de PVC de 125 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS 3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente Instalada.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en bajantes de la nave	8	5.50			44.00	
					44.00	44.00
			Total ml	44.00		44.00

3,5 ARQU Ud. Arqueta a pie de bajante registrable de medidas interiores 51x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5				5.00	
				5.00	5.00
			Total ARQ	5.00	5.00

3,6 Ud. Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total ARQ	2.00	2.00

3,7 Ud Arqueta de registro de 51x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total ARQ	1.00	1.00

3,8 Ud. Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total ARQ	2.00	2.00

3,9 Ud. Arqueta de registro de 63x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm² y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
6				6.00	
				6.00	6.00
			Total ARQ	6.00	6.00

3,10 Ud. Arqueta de registro de 63x63x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6. enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm² y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total ARQ	1.00	1.00

3,11 Ud. Arqueta a pie de bajante registrable de medidas interiores 63x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm² y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total ARQ	2.00	2.00

3,12 M. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m²; con un diámetro 150 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en exterior nave	1	85.40			85.40	
en interior nave	1	15.85			15.85	
					101.25	101.25
			Total m.	101.25		101.25

3,13 m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m²; con un diámetro 200 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación en el tapado posterior de las zanjas.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en exterior nave	1	12.80			12.80	
en interior nave	1	35.10			35.10	
					47.90	47.90
				Total m.	47.90	47.90

3,14 M. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m²; con un diámetro 250 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja. sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en exterior nave	1	26.40			26.40	
en interior nave	1	24.45			24.45	
					50.85	50.85
				Total m.	50.85	50.85

3,15 MI. Tubería de PVC sanitario serie C, de 50mm. de diámetro y 3.2mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS- 3633,

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en desagües sumideros	1	111.00			111.00	
en desagües sanitarios-bote sinfónico	1	5.33			5.33	
					116.33	116.33
				Total ml	116.33	116.33

3,16 MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 110 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm², y cama de arena, V p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49. UNE 53114, ISO DIS-3633.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en desagües inodoros	1	9.84			9.84	
en desagües bote sinfónico- arqueta	1	4.80			4.80	
					14.64	14.64
				Total ml	14.64	14.64

3,17 Ud Suministro y colocación de bote sinfónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en solera, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4,00	
4				4,00	4,00
			Total ud	4,00	4,00

3,18 MI. Arqueta sumidero sinfónico de 20x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo da 1/2 pie de espesor, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 de 10 cm. de espesor y rejilla plana desmontable de hierro fundido con cerco, s/NTE-ISS-53.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	13.60			13.60	
				13.60	13.60
			Total ml	13.60	13.60

3,19 Ud. Arqueta sifónica de 38x25x40 cms. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, tapa de hormigón armado y sifón de PVC, según NTE-ISS-52. Ud. Arqueta sifónica de 38x25x40 cms. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, tapa de hormigón armado y sifón de PVC, según NTE-ISS-52.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
7				7.00	
				7.00	7.00
			Total ud	7.00	7.00

3,20 Ud Separador de grasas prefabricado de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 80x80 cm. de medidas totales, completo, colocado sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, instalado y listo para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares y ayudas de albañilería.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total ud	1.00	1.00

3,21 Ud. Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 8 m., en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica, tubo de hormigón centrifugado D=30 cm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total ud	1.00	1.00

3,22 Ud. Enchufe de red de saneamiento a pozo de registro, con rotura de este desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, con retirada de escombros a borde de excavación y medidas de seguridad. Sin incluir excavación.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total ud	1.00	1.00

3,23 m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m²; con un diámetro 300 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total m	1.00	1.00

CAPITULO 4: ESTRUCTURA

4,1 MI. Correa de chapa conformada en frío tipo C. calidad A-42b, limite elástico 4.200 kg/cm2, totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según NBE/EA-95.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En correas laterales fachada	5	28.75			143.75	
izquierda						
En correas laterales fachada	5	23.00			115.00	
derecha						
En correas laterales hastial	6	27.00			162.00	
trasero						
					420.75	420.75
				Total MI	420.75	420.75

4,2 M2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, según NTE/QTG-7.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En cubierta nave principal	1	57.50	27.66		1 590.45	
en cubierta anexo	1	6.10	23.00		140.30	
					1 730.75	1 730.75
				Total M2	1 730.75	1 730.75

4,3 MI. Correa de chapa conformada en frío tipo Z. calidad A-42b, limite elástico 4.200 kg/cm2, totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según NBE/EA-95.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En correas cubierta nave principal ZF 180x2	20	57.50			1 150.00	
en correas cubierta anexo ZF 180*2	5	23.00			115.00	
					1 265.00	1 265.00
				Total MI	1 265.00	1 265.00

4,4 Kg. Acero laminado A-42b, en perfiles para vigas, pilares y correas, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y NBE/EA-95.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En pilares intermedios IPE 500	18	455.30			8.195.40	
En 1er tramo de dintel IPE 360 + cartela 100%	18	557.74			10 039.32	
En 2º tramo de dintel IPE 360	18	413.12			7 436.16	
En pilares de esquina HEB 140	4	168.78			675.12	
En pilares intermedios del hastial IPE 220	4	182.33			729.32	
En pilar central del hastial IPE 240	2	236.34			472.68	
En 1er tramo de dintel IPE 300	4	278.57			1 114.28	
En 2º tramo de dintel IPE 330	4	355.71			1 422.84	
En pilares de esquina del anexo HEB 120	2	100.89			201.78	
En dinteles del anexo IPE 220	2	158.44			316.88	
En pilares centrales del anexo IPE 140	3	48.66			145.98	
En dinteles intermedios del anexo IPE 270	3	217.74			653.22	
En viga de atado en cabeza de pilares IPE 120	2	523.60			1 047.20	
En cruces de San Andrés 1er y último paño	2	345.84			691.68	
					33 141.86	33 141.86
				Total MI	33 141.86	33 141.86

5.4 M2. Acera de hormigón impreso formada por HM-20/P/20 de 10 cm de espesor, armado con malla de acero de 15x15x6, terminada con impresión "in situ" sobre hormigón fresco con adición de 4 kg/m2 de RODASOL IMPRESO de COPSA, suministro de hormigón, extendido, regleado, vibrado, suministro y colocación de armadura, suministro y adición de RODASOL IMPRESO, impresión mediante moldes flexibles tratados con DES MOLDEAN TE RODASOL, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de COPSA, formación y sellado de juntas con masilla de poliuretano

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En todo el perímetro de la nave	1	57.50	1.20		69.00	
	1	57,50	1,20		69.00	
	1	6,00	1,20		7.20	
	1	6,00	1,20		7.20	
	1	27,00	1,20		32.40	
	1	27,00	1,20		32.40	
					217.20	217,20
				Total M2	217,20	217,20

5.5 M2. Calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm2. de 15 cm de espesor, y armado con 15 Kg/m3 de fibras metálicas DUOFIB de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón., i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra metálica, extendido, regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de COPSA, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m. Encofrado y desencofrado de las juntas de hormigonado. Sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente PREMASTIC-11 C. Incluso replanteo general del pavimento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en pavimentación resto de parcela	2500				2 500.00	
					2 500.00	2 500.00
				Total M2	2 500.00	2 500.00

CAPITULO 6: CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERIA

6,1 M2. Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x4 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN TABIQUES ZONA DE OFICINAS	1	65.10		2.80	182.28	
a deducir por puertas	-9		0.80	2.10	-15.12	
a deducir por ventanas	-2		1.45	1.20	-3.48	
					163.68	163.68
				Total M2	163.68	163.68

6,2 m2 Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 para revestir, i/replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFL y NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN BAÑOS Y VESTUARIOS	1	46.90		2.80	131.32	
a deducir por puertas	-4		0.80	2.10	-6.72	
	-2		0.60	2.10	-2.52	
EN ASEOS	1	19.65		2.80	55.02	
a deducir por puertas	-3		0.80	2.10	-5.04	
	-3		0.60	2.10	-3.78	
					168.28	168.28
				Total m2	168.28	168.28

6,3 m2 Cerramiento formado por fábrica de ladrillo hueco doble 1 pie de espesor, enfoscado interiormente, con mortero de cemento CEM II/A-P 32.5R y arena de río 1/6. cámara de aire de 5 cm. y tabique de rasillón hueco sencillo de 50x20x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32.5R y arena de río 1/6, s/NTE-FFL, PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN FACHADA DELANTERA	1	27.00		6.5	175.50	
A deducir por puertas	-3		0.80	2.10	-5.04	
A deducir por ventanas	-4		1.20	1.20	-5.76	
	•4		0.50	1.20	-2.40	
	-1		2.00	1.20	-2.40	
EN FACHADA IZQUIERDA	1	15.19		5.00	75.95	
a deducir por puertas	-1		0.80	2.10	-1.68	
a deducir por ventanas	-3		1.20	1.20	-4.32	
	-4		0.50	1.20	-2.40	
					227.45	227.45
			Total m2		227.45	227.45

6,4 M2. Fábrica de 24 cm. de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machihembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x24 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 para posterior terminación, i/p.p. de roturas, aplomado y nivelación, según NTE-FFLy NBE FL-90.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN ANEXO DE NAVE	1	42,20	4.00		168.80	
EN FACHADA IZQUIERDA	1	13,68	5.00		68.40	
a deducir por puertas	-2		4.00	4.00	-32.00	
EN FACHADA DERECHA	1	35,00			35.00	
a deducir por puertas	-1		2.00	2.20	-4.40	
a deducir por ventanas	-3		2.00	1.20	-7.20	
					228.60	228.60
			Total M2		228.60	228.60

6.5 M2. CERRAMIENTO realizado con chapa prelacada de acero de 1.0 mm. de espesor con perfil especial laminado tipo 75/320 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura (correas C laterales) con ganchos o tomillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos, según NTE/QTG-7.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN FACHADA TRASERA	1	27.00		6.50	175.50	
a deducir por puertas	-1		2.00	2.10	-4.20	
EN FACHADA IZQUIERDA	1	28.75		5.00	143.75	
EN FACHADA DERECHA	1		23.00	5.00	115.00	
					430.05	430.05
				430.05		430.05
Total M2						

6.6 M2 Falso techo realizado con placas de cartón yeso de 120x60x1 cm, con una cara revestida por lámina vinílica de color blanco y lámina de aluminio en el dorso, de bordes cuadrados, con sustentación vista a base de perfil primario y secundario lacados, rematados perimetralmente con un perfil angular y suspendido mediante piezas metálicas galvanizadas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN ZONA DE OFICINAS:						
en vestuario de caballeros	1	5.40	2.50		13.50	
en vestuario señoras	1	5.40	2.50		13.50	
en baño caballeros	1	3.50	2.50		8.75	
en baño señoras	1	3.50	2.50		8.75	
en sala de juntas	1	5.45	4.50		24.53	
en dirección	1	3.65	4.50		16.43	
en aseo señoras	1	2.00	2.70		5.40	
en aseo caballeros	1	2.00	2.70		5.40	
en oficina 1	1	3.15	2.70		8.51	
en oficina 11	1	3.15	2.70		8.51	
en pasillo	1	22.00	1.40		30.80	
en laboratorio	1	3.00	4.05		12.15	
en venia directa al público	1	4.10	4.05		16.61	
en sala CIP	1	6.80	4.05		27.54	
EN RESTO DE NAVE:						
en pasillo central de nave 1.4 m	1	15.00	1.40		21.00	
en pasillo central de nave 2,5 m	1	42.50	2.50		106.25	
en almacén general	1	13.00	6.87		89.31	
en sala de envasado	1	7.13	6.40		45.63	
en zona de expedición	1	7.13	6.50		46.35	
en sala de recepción	1	5.74	3.50		20.09	
en almacenamiento isoterma	1	6.90	5.74		39.61	
en sala de elaboración	1	19.50	10.50		204.75	
en saladero	1	10.50	7.50		78.75	
en sala de calderas	1	6.00	5.55		33.30	
					885.42	885.42
				885.42		885.42
Total M2						

6.7 M2. Guarnecido maestreado con yeso grueso YG. de 12 mm. de espesor, y enlucido con yeso fino YF do 1 mm. de espesor, en superficies horizontales y/o verticales, con maestras intermedias separadas 1 m. y alineadas con cuerda, i/rayado del yeso tosco antes de enlucir, formación de rincones, aristas y otros remates, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada o PVC, distribución de material en planta, limpieza posterior de tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-10,11, 12 y 13.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN ZONA DE OFICINAS:						
en vestuario de caballeros	1	15.80		2.80	44.24	
en vestuario señoras	1	15.80		2,80	44,24	
en sala de juntas	1	19.90		2.80	55.72	
en dirección	1	16.30		2,80	45,64	
en oficina 1	1	11.70		2,80	32.76	
en oficina II	1	11.70		2,80	32,76	
en pasillo	1	41,20		2.80	115.36	
en venta directa al público	1	16.30		2.80	45.64	
en sala CIP	1	21.70		5,00	108.50	
2	2				2.00	
	-5		0,80	2.10	-8.40	
	-1		1.90	2.10	-3.99	
2	2				2.00	
a deducir por ventanas exteriores	-5		1.20	1.20	-7.20	
					509.27	509.27
				Total M2	509.27	509.27

6.8 M2. Enfoscado de 20 mm. de espesor, en superficies verticales, con acabado rugoso dejado por el paso de regla, para posterior aplicación de alicatado, revestimiento o revoco, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución de material en tajo y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPE-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN ZONA DE OFICINAS:						
en baño caballeros	1	18.60		2.30	52.08	
en baño señoras	1	18.60		2.80	52.08	
en aseo señoras	1	13.40		2.80	37.52	
en aseo caballeros	1	13.40		2.80	37.52	
en laboratorio	1	14.10		2.80	39.48	
a deducir por puertas	-5		0.80	2.10	-8.40	
a deducir por ventanas	-6		0.50	1.20	-4.80	
					205.48	205.48
				Total M2	205.48	205.48

6.9 M2. Enfoscado maestreado y fratasado, de 20 mm. de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río 1/3, sobre paramentos verticales, con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, así como distribución de material en tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPE-7.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN FACHADA DELANTERA	1	27.00		5.00	135.00	
A deducir por puertas	-3		0.80	2.10	-5.04	
A deducir por ventanas	-4		1.20	1.20	-5.76	
	-4		0.50	1.20	-2.40	
	-1		2.00	1.20	-2.40	
EN FACHADA IZQUIERDA	1	28.77		5.00	143.85	
a deducir por puertas	-1		0.80	2.10	-1.68	
	-2		4.00	4.00	-32.00	
a deducir por ventanas	-3		1.20	1.20	-4.32	
	-4		0.50	1.20	-2.40	
EN FACHADA DERECHA	1	22.97		5.00	114.85	
a deducir por puertas	-1		2.00	2.20	-4.40	
a deducir por ventanas	-3		2.00	1.20	-7.20	
					326.10	326.10
			Total M2	326.10		3 107.73

6.10 MI. Recibido de bastidor en capialzado de hueco exterior para registro de persiana enrollable, utilizando pasta de yeso negro, i/remates, sellado v P-D. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en ventanas zona de oficinas	1	10.2			10.20	
					10.20	10.20
			Total MI	10.20		10.20

6.11 Ud. Recibido de eje, polea y demás accesorios de persiana enrollable de ventana, utilizando pasta de yeso negro, todo ello colocado, i/apertura de hueco para alojamiento del recogedor, dejando la cinta totalmente alineada con la carpintería.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en ventanas zona de oficinas	13				13.00	
					13.00	13.00
			Total ud	13.00		13.00

6.12 Ud. Ayuda, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de las instalaciones de fontanería, i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	1.00
				Total ud	1.00	1.00

613 Ud. Ayuda, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de las instalaciones de electricidad. i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	1.00
				Total ud	1.00	1.00

6.14 MI. Sellado perimetral de carpintería exterior de cualquier tipo de obra, por medio de un cordón de 5 mm. de espesor de silicona neutra, perfectamente terminado, i/limpieza y p.p. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en ventanas barios y aseos	8	3.40			27.20	
en ventanas oficinas	5	4,80			24.00	
en resto ventanas exteriores	4	6,40			25.60	
en puertas exteriores	1	8,00			8.00	
	2	5,80			11.60	
	1	6,20			6.20	
	3	8,20			24.60	
	i	7.20			7.20	
					134.40	134,40
				Total MI	134.40	134,40

6.15 M2. Recibido de reja en muro de fábrica de ladrillo, utilizando mortero de cemento y arena de río 1/4, totalmente colocada, aplomada y nivelada, i/apertura de huecos para garras y p.p. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en recibido de reja de cerramiento frontal de parcela	50				50.00	
					50.00	50.00
				Total M2	50.00	50.00

6.16 Ud. Recibido de plato de ducha con ladrillo hueco sencillo sentado con mortero de cemento 1/4, totalmente terminado, i/replanteo y p.p. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en platos de ducha baños	2				2.00	
					2.00	2.00
				Total ud	2.00	2.00

6.17 Ud Recibido de cercos de carpintería de madera, hasta 2m2 de superficie, sin solado, incluso apertura de huecos para garras, colocación y aplomado del marco, medida la unidad colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en puertas zona de oficinas	16				16.00	
en ventanas interiores oficinas	2				2.00	
					18.00	18.00
				Total Ud	18.00	18.00

6.18 Ud Colocación inodoro tanque bajo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	7				7.00	
					7.00	7.00
				Total Ud	7.00	7.00

6.19 Ud Colocación lavabo mural o de pedestal.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4				4.00	
					4.00	4.00
				Total Ud	4.00	4.00

6.20 Ud Colocación fregadero de dos senos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	
					1.00	1.00
				Total Ud	1.00	1.00

6.21 MI Formación de cargadero con viguetas autorresistentes pretensadas, para luces menores de 3,5m, incluso replanteo, colocación, nivelación y limpieza, medida la longitud ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en puertas exteriores	14.6				14.60	
en ventanas exteriores	18				18.00	
					32.60	32.60
				Total MI	32.60	32.60

6.22 MI Formación de cargadero con perfil HEB-120. incluso replanteo, mermas, preparación, colocación, nivelación y limpieza, medida la longitud ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en portadas exteriores	7				7.00	
					7.00	7.00
				Total MI	7.00	7.00

6.23 m2 de panel sandwich para formación de paramentos verticales de 60 mm de espesor, paneles de 1.20 x 5.00 m formados por dos chapas de acero lacado en blanco de espesor 1,5 mm e interior formado por espuma de poliuretano, con juntas machihembradas, y con juntas redondeadas en encuentros de esquinas para fácil limpieza, incluidos accesorias de fijación, totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN TABIQUES ALMACEN Y	1	58.33		5.00	291.65	
ZONA DE EXPEDICIÓN						
a deducir por puertas	-2		3.00	3.00	-18.00	
EN SALADERO. OBRADOR, RECEPCION Y ALMACENAMIENTO	1	70.18		5.00	350.90	
A deducir por puertas	-3		0.80	2.10	-5.04	
	-3		2.00	2.20	-13.20	
					606.31	606.31
				Total M2	606.31	606.31

6.24 m2 panel sandwich para par. vertic. 40 mm

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN FACHADA IZQUIERDA POR EL INTERIOR	1	13.68	5.00		68.40	
a deducir por puertas	-2		4.00	4.00	-32.00	
EN FACHADA DERECHA POR EL INTERIOR	1	35.00			35.00	
a deducir por puertas	-1		2.00	2.20	-4.40	
a deducir por ventanas	-3		2.00	1.20	-7.20	
					59.80	59.80
				Total m2	59.80	59.80

CAPITULO 7: AISLAMIENTO TERMICO

7.1 M2. panel frigorífico autoportante PERFRISA o similar formado por paneles de 40 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; con juntas machihembradas, i/p.p. de tapajuntas aislante, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN FACHADA TRASERA	1	27.00		6.50	175.50	
a deducir por puertas	-1		2.00	2.10	-4.20	
					171.30	171.30
			Total M2		171.30	171.30

7.2 M2. panel frigorífico autoportante PERFRISA o similar formado por paneles de 80 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; con juntas machihembradas, i/p.p. de tapajuntas aislante, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN FACHADAS	1	51.75		5.00	258.75	258.75
LATERALES NAVE					258.75	258.75
			Total M2		258.75	258.75

7.3 M2. panel frigorífico autoportante PERFRISA o similar formado por paneles de 80 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; conjuntas machihembradas, i/p.p. de tapajuntas aislante, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, totalmente instalado en techos de cámaras, incluidos todos los accesorios de fijación a estructura portante.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En techo cámara de secado	1	5.10	10.50		53.55	
En techo cámara maduración	1	8.60	10.50		90.30	
queso mezcla						
En techo cámara afinado	1	10.01	10.50		105.11	
queso manchego						
En techo de cámara	1	20.10	13.00		261.30	
maduración queso						
manchego						
En techo cámara	1	7.60	6.50		49.40	
conservación						
mezcla y manchego	1	3.90	6.50		25.35	
En techo cámara	1	3.60	6.40		23.04	
conservación						
queso fresco						
			Total M2		608.05	608.05

7.4 M2. panel frigorífico autoportante PERFRISA o similar formado por paneles de 60 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; con juntas machihembradas, i/p.p. de tapajuntas aislante, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN PAREDES INTERIORES	1	5.10		5.00	25.50	
CÁMARAS						
	1	8.60		5.00	43.00	
	1	10.01		5.00	50.05	
	1	20.10		5.00	100.50	
	1	3.90		5.00	19.50	
2	2				2.00	
3	3				3.00	
a deducir por puertas	-6		2.50	2.10	-31.50	
					212.05	212.05
			Total M2		212.05	212.05

7.5 M2. Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 60 mm. de espesor y 10 Kg/m3. de densidad, en suelos de cámaras

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En suelo cámara conservación mezcla y manchego	1	7.60	6.50		49.40	
	1	3.90	6.50		25.35	
En suelo cámara conservación queso fresco	1	3.60	6.40		23.04	
					97.79	97.79
			Total M2		97.79	97.79

7.6 M2. Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 40 mm. de espesor y 10 Kg/m3. de densidad, en suelos de cámaras

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En suelo cámara de secado	1	5.10	10,50		53.55	
En suelo cámara maduración queso mezcla	1	8.60	10,50		90,30	
En suelo cámara afinado queso manchego	1	10.01	10,50		105.11	
En suelo de cámara maduración queso manchego	1	20.10	13,00		261.30	
					510.26	510.26
			Total M2		510.26	510.26

7.7 M3. Aislamiento mediante espuma rígida de poliuretano fabricada "in situ" por proyección sobre la cara interior del cerramiento de fachada, con una densidad de 35 Kg/m3., previo al tabique.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN PARAMENTOS EXTERIORES DE OFICINAS	1	28.45	0.03	3.00	2.56	
a deducir por puertas	-2	0.80	0.03	2.10	-0.10	
a deducir por ventanas	-8	0.50	0.03	1.20	-0.14	
	-5	1.20	0.03	1.20	-0.22	
	-1	1.10	0.03	1.20	-0.04	
					2.06	2.06
				Total M3	2.06	2.06

7.8 M2 Barrera de vapor formada por lámina especial de 30 gr/dm2, totalmente adherida mediante calor, previa imprimación del soporte con capa de 0,3 kg/m2 de emulsión bituminosa no iónica negra, tipo ED, en suelos de cámaras, completamente terminada, incluso limpieza y preparación, imprimación, mermas y solapos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En suelo cámara de secado	1	5.10	10.50		53.55	
En suelo cámara maduración	1	8.60	10.50		90.30	
queso mezcla						
En suelo cámara afinado	1	10.01	10.50		105.11	
queso manchego						
En suelo de cámara maduración queso manchego	1	20.10	13.00		261.30	
En suelo cámara conservación mezcla y manchego	1	7.60	6.50		49.40	
	1	3.90	6.50		25.35	
En suelo cámara conservación queso fresco	1	3.60	6.40		23.04	
					608.05	608.05
				Total M2	608.05	608.05

CAPITULO 8: CARPINTERIA Y VIDRIERIA

8.1 M2 Puerta de paso, para barnizar, hoja lisa en madera de Sapelly, canteada, de 35mm de espesor y cerco de pino del país de 7x6cm, tapajuntas de pino de 7x1,5cm. incluso herrajes de colgar y seguridad latonados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En puertas zonas de oficinas	15		0.9	2.10	28.35	
					28.35	28.35
			Total M2		28.35	28.35

8.2 M2. Puerta abatible de aluminio anodizado en su color de 13 micras, con zócalo inferior ciego de 40 cm. herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En puertas de inodoros y platos de ducha	9		0.60	2.10	11.34	
En demás puertas abatibles de 1 hoja	4		0.90	2.10	7.56	
En puertas abatibles de doble hoja	7		2.00	2.10	29.40	
					48.30	48.30
			Total M2		48.30	48.30

8.3 M2. Puerta abatible de 1 hoja de aluminio, de dimensiones máximas de hoja de 1,10x2,20 m., lacado >60 micras sello QUALICOAT o anodizado >20 micras sello EWAA/EURAS, con posibilidad de cambio entre exterior e interior (ejemplo: anodizar exterior y lacar interior). "Sistema Royal S-50" de Schüco, con rotura de puente térmico mediante pletinas aislantes de poliamida o politherm; realizada con perfiles de aluminio de extrusión, de aleación Al Mg Si 0,5 F22, en calidad anodizable (UNE 38337/L3441). con una profundidad de cerco de 50 mm. y 60 mm. en la hoja, tornillería de acero inoxidable, ventilación y drenaje de la base y perímetro, escuadras interiores en esquinas de marcos y hojas inyectadas en cola de 2 componentes, i/herrajes Schüco, ejes de acero inoxidable y resto de piezas de fundición de aluminio, maneta ergonómica, cerradura y tiradores, colocada con patillas o sobre premarco de acero galvanizado, fabricados todos los componentes bajo la norma para el control de calidad ISO 9001.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En puertas entrada a quesería en fachada principal	3		0.9	2.10	5.67	
					5.67	5.67
			Total M2		5.67	5.67

8.4 M2. Puerta abatible de 2 hojas de aluminio, de dimensiones máximas de cada hoja de 1,10x2,20 m., lacado >60 micras sello QUALICOAT o anodizado >20 micras sello EWAA/EURAS, con posibilidad de cambio entre exterior e interior (ejemplo: anodizar exterior y lacar interior), "Sistema Royal S-50" de Schüco, con rotura de puente térmico mediante pletinas aislantes de poliamida o politherm; realizada con perfiles de aluminio de extrusión, de aleación AL Mg Si 0.5 F22, en calidad anodizable (UNE 38337/L3441), con una profundidad de cerco de 50 mm. y 60 mm. en la hoja, tornillería de acero inoxidable, ventilación y drenaje de la base y perímetro, escuadras interiores en esquinas de marcos y hojas inyectadas en cola de 2 componentes, i/herrajes Schüco, ejes de acero inoxidable y resto de piezas de fundición de aluminio, maneta ergonómica. cerradura y tiradores, colocada con patillas ó sobre premarco de acero galvanizado, fabricados todos los componentes bajo la norma para el control de calidad ISO 9001.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en puerta de entrada a quesería en fachada trasera	1		1.50	2.10	3.15	
en puerta de entrada a sala de calderas	1		2.00	2.10	4.20	
en puerta de entrada a sala de frío	1		2.00	2.10	4.20	
					11.55	11.55
			Total M2		11.55	11.55

8,5 m2, puerta corredera de dos hojas, realizada en aluminio lacado en blanco, con aislante interior a base de espuma de poliuretano de 60 mm de espesor, dotada de ventana de inspección, con doble acristalamiento, de 40 x 40 cm, incluidas juntas estancas y todos los accesorios para su instalación, totalmente colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En puertas cámaras frigoríficas	6		2.5	2.1	31.50	
					31.50	31.50
			Total M2		31.50	31.50

8,6 M2. Puerta corredera de 2 hojas, "Sistema Royal S 24" de Schüco, con rotura de puente térmico, de aluminio lacado >60 micras sello QUAUCOAT ó anodizado >20 micras, con sello de calidad EWAA/EURAS, realizado con perfiles de aluminio de extrusión, de aleación Al Mg Si 0,5 F22, en calidad anodizable, con una profundidad de cerco de 50 ó 67,5 mm. en dos carriles, tornillería de acero inoxidable, carriles de rodadura de acero inoxidable y maneta ergonómica, colocada sobre premarco de aluminio/acero galvanizado, i/herrajes Shüco, sellado perimetral con silicona neutra resistente a los rayos UVA, fabricado según ISO 9001.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en puerta de sala de envasado	1		2.5	2.1	5.25	
en puerta de almacén general	1		2.5	2.1	5.25	
					10.50	10.50
			Total M2		10.50	10.50

8,7 M2 Ventanas/puertas halconeras, para barnizar, en pino Soria, hojas practicables y tapajuntas de 7x1,5cm en pino Valsain, cerco con carril de persiana, incluso herrajes de colgar y seguridad en latón.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en ventanas sala de juntas	2		1.5	1.02	3.60	
					3.60	3.60
			Total M2		3.60	3.60

8,8 M2. Ventana corredera de aluminio lacado de 13 micras de espesor, con cerco de 50x35 mm., hoja de 50x20 mm. y 1,5 mm. de espesor, con carril para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en ventanas de oficinas	6		1.20	1.20	8.64	
en ventanas de aseos y baños	8		0.50	1.20	4.80	
en ventanas sala de elaboración y almacenamiento isoterma	4		2.00	1.20	9.60	
					23.04	23.04
			Total M2		23.04	23.04

8,9 M2. Persiana enrollable de aluminio anodizado, con lamas de 80x30 mm. y aislamiento térmico, i/accesorios, montaje y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en ventanas de oficinas en ventanas de aseos y baños	6		1.20	1.20	8.64	
en ventanas sala de elaboración y almacenamiento isotermo	8		0.50	1.20	4.80	
	4		2.00	1.20	9.60	
					23.04	23.04
			Total M2		23.04	23.04

8,10 M2. Climalit con dos lunas incoloras de 4 mm. y cámara de aire de 6,8 ó 12 mm. con junta plástica, colocado sobre madera, aluminio o hierro y sellado con silicona incolora.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en ventanas de oficinas	6		1.20	1.20	8.64	
en ventanas de aseos y Daños	8		0.50	1.20	4.80	
en ventanas sala de elaboración y almacenamiento isotermo	4		2.00	1.20	9.60	
					23.04	23.04
			Total M2		23.04	23.04

9,2 M2. Solado de baldosa de gres (precio del material 9 euros/m2), en formato comercial, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/cama de 2 cm de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/NTE-RSB-7.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN ZONA DE OFICINAS:						
en vestuario de caballeros	1	5.40	2.50		13.50	
en vestuario señoras	1	5.4	2.50		13.50	
en baño caballeros	1	3.5	2.50		8.75	
en baño señoras	1	3.5	2.50		8.75	
en sala de juntas	1	5.45	4.50		24.53	
en dirección	1	3.65	4.50		16.43	
en aseo señoras	1	2.00	2.70		5.40	
en aseo caballeros	1	2.00	2.70		5.40	
en oficina 1	1	3.15	2.70		8.51	
en oficina 2	1	3.15	2.70		8.51	
en pasillo	1	22.00	1.40		30.80	
en laboratorio	1	3.00	4.05		12.15	
en venta directa al público	1	4.10	4.05		16.61	
					172.84	172.84
				Total M2	172.84	172.84

9,3 M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes. rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.

	Uds.	Largo	Ancho	Alo	Parcial	Subtotal
EN ZONA DE OFICINAS:						
en baño caballeros	1	18.60		2.80	52.08	
en baño señoras	1	18.60		2.80	52.08	
en aseo señoras		13.40		2.80	37.52	
en aseo caballeros	1	13.40		2.80	37.52	
en laboratorio	1	14.10		2.80	39.48	
a deducir por puertas	-5		0.80	2.10	-8.40	
a deducir por ventanas	-8		0.50	1.20	-4.8	
					205.48	205.48
				Total M2	205.48	205.48

CAPITULO 10: CERRAJERIA

10,1 M2. Puerta cancela metálica para acceso de vehículos, en hoja de corredera, fabricada a base de perfiles rectangulares en cerco, cuarterones de chapa metálica a dos caras y zócalo de chapa grecada, incluso p.p. de guía inferior formada por UPN 100, ruedas para deslizamiento de 200 mm. con rodamiento de engrase permanente, cerrojo para enclavamiento manual y elementos de sustentación necesarios para su perfecto funcionamiento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en puerta de entrada a parcela	1		5.00	2.40	12.00	12.00
					12.00	
Total M2					12.00	12.00

10,2 M2. Puerta metálica de elevar de una hoja ROPER, tipo STANDARD elevación mediante muelle de torsión y brazos articulados con bastidores galvanizados, doble refuerzo por el interior y forrada de chapa galvanizada y prelacada color PARCHEMAN con tratamiento de desengrasado, fosfatado con pintura de polvo de RESINAS EPOXI de 64 micras y termoendurecido al horno a 180°, guías laterales y dintel superior galvanizado y perfil especial 2 mm. de espesor, sistema de apertura y cierre mediante cerradura de golpe, y llave con manilla tirador, con ventilación en parte superiores inferior entre chapa y bastidor.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en puerta de salida de zona do expedición	1		4.50	4.50	20.25	
en puerta salida almacén general	1		4.50	4.50	20.25	
					40.50	40.50
Total M2					40.50	40.50

10,3 M2. Reja metálica realizada con tubo de acero de 30x15 mm. en vertical y horizontal, separados 15 cm. con garras para recibir de 12 cm..

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en reja de cerramiento frontal de parcela	108				108	
					108.00	108.00
Total M2					108.00	108.00

10,4 MI. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,40 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro v tornanuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro. totalmente

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en cercado del resto de parcela	1	230.66			230.86	
					230.86	230.86
Total MI					230.86	230.86

CAPITULO 11: PINTURAS Y BARNICES

11,1 M2. Pintura plástica picada blanca PROCOLOR Junopik o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.

	Uds.	Larqo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN ZONA DE OFICINAS:						
en vestuario de caballeros	1	15.80		2.80	44.24	
en vestuario señoras	1	15.80		2.80	44.24	
en sala de juntas	1	19.90		2.80	55.72	
en dirección	1	16.30		2.80	45.64	
en oficina 1	1	11.70		2.80	32.76	
en oficina II	1	11.70		2.80	32.76	
en pasillo	1	41.20		2.80	115.36	
en venta directa al público	1	16.30		2.80	45.64	
en sala CIP	1	21.70		5.00	108.50	
2	2				2.00	
	-5		0.80	2.10	-8.40	
	-1		1.90	2.10	-3.99	
2	2				2.00	
a deducir por ventanas exteriores	-5		1.20	1.20	-7.20	
					509.27	509.27
				Total M2	509.27	509.27

11,2 M2. Barnizado de carpintería de madera interior ó exterior, tres manos de barniz sintético con poliuretano Procobarde Procolor o similar, lijado y relijado y capa de imprimación.

	Uds.	Larqo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	2		2.00		2.00	
2	2		2.00		2.00	
					4.00	4.00
				Total M2	4.00	4.00

CAPITULO 12: ILUMINACION

12.1 Ud. Foco empotrable Metalsol Mini 60 W. modelo 0125 de Troll fijo ó similar, con protección IP 20 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, cuerpo abierto/cerrado, reflector en luna en aluminio purísimo de alta rendimiento color a elegir, con lámpara reflectora (Metalsol) Mini de 40-60 W/220 v. fija, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en baño caballeros	4				4	
en baño señoras	4				4	
					8	8.00
				Total Ud	8.00	8.00

12.2 Ud. Aparato de emergencia fluorescente de superficie de 142lm. modelo DAISALUX serie NOVA N3S. superficie máxima que cubre 28m2 (con nivel 5 lux.), grado de protección IP443, con base antichoque y difusor de metacrilato, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v. construidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22, dimensiones 330x95x67mm.. y/lámpara fluorescente FL.8W, base de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en iluminación de emergencia	50				50.00	
					50.00	50.00
				Total Ud	50.00	50.00

12.3 Ud Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250 W VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, instalado, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en alumbrado de exteriores	16				16.00	
					16.00	16.00
				Total Ud	16.00	16.00

12.4 Ud. Foco empotrable Metalsol 100 W. fijo, modelo 0110 de Troll ó similar, con protección IP 20 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, con lámpara reflectora (Metalsol) de 40-100 W/220 v. fija, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en vestuarios caballeros	4				4.00	
en vestuario señoras	4				4.00	
en aseo caballeros	3				3.00	
en aseo señoras	3				3.00	
					14.00	14.00
Total Ud					14.00	14.00

12.5 Ud Luminaria de empotrar, de 2x18 W. con óptica de lamas de aluminio transversales, pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero galvanizado esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, Incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en pasillo de oficinas	4				4	
					4	4.00
Total Ud					4.00	4.00

12.6 Ud Luminaria estanca, en material plástico de 3x58 W. con protección IP66 clase 1, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en almacén general	4				4.00	
en almacenamiento isoterma	3				3.00	
en sala de elaboración	13				13.00	
en cámara de secado	4				4.00	
en sala de calderas	3				3.00	
en sala de frío	9				9.00	
					36.00	36.00
Total Ud					36.00	36.00

12.7 Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas., etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en sala CIP y limpieza	3				3.00	
en recepción	2				2.00	
en sala de envasado	4				4.00	
en zona de expedición	3				3.00	
en saladero	5				5.00	
en cámara maduración queso mezcla	8				8.00	
en cámara maduración queso manchego	20				20.00	
en cámara afinado queso manchego	9				9.00	
en cámara conservación mezcla y manchego	7				7.00	
en cámara conservación queso fresco	3				3.00	
en pasillo central 1.5 metros	2				2.00	
en pasillo central 2.5 metros	9				9.00	
					75.00	75.00
				Total Ud	75.00	75.00

12.8 Ud. Luminaria de empotrar de 4x58W GASTAN AV-2X58 con difusor en V de aluminio especular, escayola o modular, de medidas 1200x600mm con protección IP 20 clase 1, cuerpo en chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico accesible sin necesidad de desmontar la luminaria, piezas de anclaje lateral con posibilidad de reglaje en altura o bien roscada o bien ganchos de techo de luminaria, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas, cebadores..etc, incluso lámparas fluorescentes trifósforo (alto rendimiento) sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en sala de juntas	3				3.00	
					3.00	3.00
				Total Ud	3.00	3.00

12.9 Ud. Luminaria empotrar 4x36 W. CASTAN AV-436 con difusor celosía en V aluminio especular, escayola o modular, de medidas 1200x600 mm, con protección IP-20/CLASE I, cuerpo de chapa de acero 0,7 mm esmaltado en blanco, equipo eléctrico accesible sin necesidad de desmontar luminaria, piezas de anclaje lateral con posibilidad de reglaje de altura o bien varilla roscada o ganchos en lecho de luminaria, electrificación con: reactancias, cebadores, regleta de conexión toma de tierra, portalámparas... etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), replanteo, pequeño material y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en oficina 1	2				2.00	
en oficina 2	2				2.00	
en dirección	3				3.00	
en laboratorio	2				2.00	
en venta directa al publico	3				3.00	
					12.00	12.00
				Total Ud	12.00	12.00

CAPITULO 13: INSTALACION ELECTRICA

13.1 Ud. Gastos tramitación contratación por Kw. con la Compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	1.00
				Total Ud	1.00	1.00

13.2 Ud. Unidad de armario exterior de acometida para B/T con reparto trifásico hasta 150 KW., incluido armario de envolvente de poliester reforzado con fibra de vidrio, peana-protección prefabricada en hormigón armado, tubo de cemento de D=100 y pernos de anclaje para uso en edificios industriales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En armario acometida	1				1.00	1.00
				Total Ud	1.00	1.00

13.3 Ud. Caja general de protección de 300A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 300A para protección de la linea repartidora situada en fachada o nicho mural.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En armario acometida en entrada parcela	1				1.00	1.00
				Total Ud	1.00	1.00

13.4 Ud. Módulo para un contador trifásico (edificios industriales), homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	1.00
				Total Ud	1.00	1.00

13.5 MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x240 mm². de conductor de cobre bajo tubo, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=13 cm y terminales correspondientes.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	25.00			25.00	25.00
			Total Ud	25.00	25.00

13.6 Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1, Interruptor magnetotérmico 300A/IV, 1, Interruptor magnetotérmico 50A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 32A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 25A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 16A/II, 1, diferencial 30mA/63A/2p, 1, diferencial 30 mA/40A/2p, diferencial 30mA/25A/2p; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

13.7 Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1. Interruptor magnetotérmico 63A/IV, 1, Interruptor magnetotérmico 25A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 40A/II. 4, interruptor magnetotérmico de 20A/II. 6, interruptor magnetotérmico de 16A/II, 1, diferencial 300mA/63A/2p, 1, diferencial 30 mA/40A/2p, 2, diferencial 30mA/25A/2p, reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado v rotulado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

13.8 Ud. Cuadro de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1, Interruptor magnetotérmico 140A/1V, 3, Interruptor magnetotérmico 32A/IV, 16, interruptor magnetotérmico de 16A/IV, 1, diferencial 300mA/160A/4p, 3, diferencial 300mA/40A/4p, reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	1.00
				Total Ud	1.00	1.00

13.9 Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1, Interruptor magnetotérmico 63A/IV, 2. Interruptor magnetotérmico 25A/IV, 1, interruptor magnetotérmico de 16A/IV. 1, diferencial 300mA/63A/4p, reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	1.00
				Total Ud	1.00	1.00

13.10 MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x25 mm². de conductor de cobre bajo tubo de PVC, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=29 cm y terminales correspondientes.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
alimentación cuadro oficinas	1	9.00			9.00	
alimentación cuadro sala de calderas	1	25.00			25.00	
					34.00	34.00
				Total Ud	34.00	34.00

13.11 MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x95 mm². de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado de Ø=13 cm y terminales correspondientes.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en alimentación a obrador	4				4.00	4.00
				Total Ud	4.00	4.00

13.12 MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x120 mm². de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento. incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado de D-13 cm y terminales correspondientes.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en alimentación a obrador	1	32.00			32.00	32.00
				Total Ud	32.00	32.00

13.13 MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm²., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN CUADRO OFICINAS:						
En circuito de alumbrado "A1"	1	5.90			5.90	
en circuito de alumbrado "A3"	1	15.90			15.90	
En circuito de alumbrado "A4"	1	15.00			15.00	
EN circuito de alumbrado "A5"	1	18.00			18.00	
EN CUADRO GENERAL:						
En circuito de alumbrado "A13"	1	40.00			40.00	
					94.80	94.80
				Total MI	94.80	94.80

13.14 MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x2,5 mm²., en sistema monofásico, (activo, neutro). incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN CUADRO OFICINAS						
en circuito tomas de corriente 16A "F1"	1	10			10	
en circuito tomas de corriente 16A "F2"	1	12			12	
en circuito tomas de corriente 16A "F3"	1	20.00			20.00	
en circuito tomas de corriente 16A "F4"	1	22.00			22.00	
en circuito tomas de corriente 16A "F5"	1	9.00			9.00	
					73.00	73.00
				Total MI	73.00	73.00

13.15 MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 4x4 mm².. en sistema trifásico, (3F + N). incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN CUADRO OFICINAS:						
En circuito previsión AA "F6"	1	12.70			12.70	
En circuito previsión AA "F7"	1	16.70			16.70	
En circuito previsión AA "F8"	1	12.00			12.00	
					41.40	41.40
				Total MI	41.40	41.40

13.16 MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1 Kv y sección 4x2,5 mm², en sistema Trifásico, (3F + N), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN CUADRO OBRADOR:						
En circuito de contador volumétrico "F9"	1				22.00	
En circuito bomba impulsión a contador "F10"	1				24.00	
En circuito higienizadora centrífuga "F11"	1				21.00	
En circuito Bomba Impulsión a tanques "F12"	1				23.00	
En circuito de agitadores de tanques "F13"	1				21.00	
En circuito bomba a pasterizador "F14"	1				23.00	
En circuito de pasterizador "F15"	1				20.00	
En circuito cuba de cuajado 1 "F16"	1				17.00	
En circuito cuba de cuajado 2 "F17"	1				15.00	
En circuito bomba de suero "F18"	1				29.00	
En circuito bomba cuajada "F19"	1				29.00	
En circuito llenadora de moldes "F20"	1				10.00	
En circuito cinta transportadora 1 "F21"	1				12.00	
En circuito cinta transportadora 2 "F22"	1				12.00	
En circuito lavadora de moldes "F23"	1				16.00	
En circuito polipasto saladero "F24"	1				20.00	
En circuito corladora de cuñas "F25"	1				17.00	
En circuito maquinaria de	1				15.00	

envasado "F26"

EN CUADRO SALA DE

CALDERAS:

En circuito bomba de gas oil 1 4.00

"F29"

			350.00	350.00
Total MI		350.00	350.00	350.00

13.17 MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 4x6 mm2., en sistema trifásico, (3F + N), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
EN CUADRO SALA DE CALDERAS:							
En circuito de alimentación a caldera "F27"	1	3.00				3.00	
En circuito de alimentación a compresor neumático "F28"	1	4.00				4.00	
						7.00	7.00
Total MI					7.00	7.00	7.00

13.18 MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
EN CUADRO GENERAL:							
En circuito de alumbrado "A6"	1	30				30.00	
En circuito de alumbrado "A11"	1	25				25.00	
En circuito de alumbrado "A12"	1	25				25.00	
Total MI					80.00	80.00	80.00

13.19 MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=32/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x16 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
EN CUADRO GENERAL:							
En circuito de alumbrado "A7"	1	30.00				30.00	
Total MI					30.00	30.00	30.00

13.20 MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x10 mm², en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EN CUADRO GENERAL:						
En circuito de alumbrado "A8"	1	40			40.00	
En circuito de alumbrado "A9"	1	38			38.00	
En circuito de alumbrado "A10"	1	18			18.00	
					96.00	96.00
				Total MI	96.00	96.00

13.21 Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1.5 mm², incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-75 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en puntos de luz sencillos	36				36.00	
					36.00	36.00
				Total Ud	36.00	36.00

13.22 Ud. Punto conmutado sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm², incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, conmutadores SIMON-75 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en puntos de luz conmutados	12				12.00	
					12.00	12.00
				Total Ud	12.00	12.00

13.23 Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm². (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tomillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-75, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en bases de enchufe zona oficinas	29				29.00	
en base de enchufe resto nave	13				13.00	
					42.00	42.00
				Total Ud	42.00	42.00

13.24 Ud. Punto de luz de emergencia realizado en canalización PVC corrugado D=13/gp5 y conductores rígidos de cobre aislados para una tensión nominal de 750V. de 1'5mm². incluido aparato de emergencia fluorescente de superficie de 120 lm. modelo LEGRAND D4, con base antichoque y difusor de metacrilato, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v., y/lámpara fluorescente FL.8W. base de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en red alumbrado emergencia	40				40.00	
					40.00	40.00
				Total Ud	40.00	40.00

13.25 Ud. Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado de D=13 incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono SIMON-75. así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En oficina de dirección	1				1.00	
En oficina 1	1				1.00	
En oficina 2	1				1.00	
En sala de juntas	1				1.00	
					4.00	4.00
				Total Ud	4.00	4.00

13.26 MI. Línea telefónica realizada con cable telefónico con 2 pares de hilos de cobre i/tubo corrugado 13/20 en circuito independiente de otras instalaciones, totalmente colocada V cajas de distribución.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en línea de teléfono oficina de dirección	1	15.00			15.00	
en línea de teléfono sala de juntas	1	20.00			20.00	
en línea de teléfono oficina 1	1	15.00			15.00	
en línea de teléfono oficina II	1	20.00			20.00	
					70.00	70.00
			Total MI		70.00	70.00

13.27 Ud. Base para informática con toma conector coaxial (sin incluir cableado), realizado en tubo P.V.C. corrugado de D=13/gp5 Incluido mecanismo SIMON-75, caja de registro, caja mecanismo, totalmente montado e instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en oficina de dirección	1				1.00	
en oficina 1	1				1.00	
en oficina II	1				1.00	
					3.00	3.00
			Total Ud	3.00		3.00

13.28 MI. Cableado para circuito informático en red realizado con cable apantallado categoría 5 formado por 4 pares señalizados con distintos colores, i/tubo corrugado 13/20 en circuito independiente de otras instalaciones, totalmente colocado i/ cajas de distribución y p/p conexionado de servidor y ordenador con clavija RJ45.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en circuito informático oficinas	1	35.00			35.00	
					35.00	35.00
			Total MI	35.00		35.00

13.29 Ud. Termostato de ambiente electrónico para instalaciones de calefacción y refrigeración, programado para conmutador exterior centralizado invierno/verano, campo de regulación 5-30°C, realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm², incluido mecanismo electrónico termostato ambiente BTICINO serie Living, caja registro, caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm. con tomillo, montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) con ocupación total, totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en oficina de dirección	1				1.00	
en oficina 1	1				1.00	
en oficina II	1				1.00	
en sala de juntas	1				1.00	
					4.00	4.00
			Total Ud	4.00		4.00

CAPITULO 14: INSTALACION FONTANERIA

14.1 ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En tramo 3 de agua fría	1				1.00	
					1.00	1.00
			Total Ud	1.00		1.00

14.2. ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En tramo 2 de agua fría	1				1.00	
En tramo 1 de agua caliente	1				1.00	
En tramo 2 de agua caliente	1				1.00	
					3.00	3.00
			Total Ud	3.00		3.00

14,3 m. Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, incluso con protección de lubo corrugado de PVC.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En tramo 3 de agua fría	1	16.14			16.14	
					16.14	16.14
			Total MI	16.14		16.14

14,4 m. Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en tramo 2 agua fría, abastece a tomas de limpieza	1	53.66			53.66	
En tramo 2 agua fría, abastece a toma en saladero	1	5.48			5.48	
En tramo 2 agua fría, abastece a pasterizador	1	12.75			12.75	
En tramo 1 agua caliente, abastece a tomas de limpieza	1	47.18			47.18	
En tramo 2 agua caliente, abastece a oficinas	1	60.66			60.66	
					179.73	179.73
			Total MI	179.73		179.73

14,5 m. Tubería de cobre rígido, de 26/28 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En tramo 1 agua fría, abastece a oficinas	1	47.95			47.95	
En acometida caldera, agua caliente	1	17.94			17.94	
					65.89	65.89
			Total MI	65.89		65.89

14,6 ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En toma equipo CIP	1				1.00	
					1.00	1.00
			Total Ud	1.00		1.00

14,7 ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En toma pasteurizador	1				1.00	
En toma saladero	1				1.00	
En tomas de limpieza, agua fría	4				4.00	
En tomas de limpieza, agua caliente	4				4.00	
					10.00	10.00
			Total Ud	10.00		10.00

14,8 ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en toma lavadora de moldes	1				1.00	1.00
			Total Ud	1.00		1.00

14,9 Ud. Dispensador de papel higiénico en rollo de 250/300 m., metálico con acabado epoxy en blanco, incluso p.p. de mecanismo de cierre, instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En baño caballeros	2				2.00	
En baño señoras	2				2.00	
En aseo caballeros	1				1.00	
En aseo señoras	2				2.00	
					7.00	7.00
			Total Ud	7.00		7.00

14,10 Ud. Dosificador de jabón universal translúcido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En baño caballeros	1				1.00	
En baño señoras	1				1.00	
En aseo caballeros	1				1.00	
En aseo señoras	1				1.00	
					4.00	4.00
			Total Ud	4.00		4.00

14,11 Ud. Toallero para lavabo de Roca para empotrar, instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En baño caballeros	1				1.00	
En baño señoras	1				1.00	
En aseo caballeros	1				1.00	
En aseo señoras	1				1.00	
					4.00	4.00
			Total Ud	4.00		4.00

14,12 Ud. Fregadero dos senos de acero inoxidable de 80x50 cm. con grifería monomando de Roca modelo monodín para encastrar en encimera. con válvula desagüe 32 mm., sifón individual PVC 40 m., llave de escuadra 1/2" cromada y latiguillo flexible 20 cm.. totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En laboratorio	1				1.00	1.00
			Total Ud	1.00		1.00

14,13 Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con grifo temporizador de 1/2" marca Yes o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2" cromada y sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible 20 cm.. totalmente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En baño caballeros	1				1.00	
En baño señoras	1				1.00	
En aseo caballeros	1				1.00	
En aseo señoras	1				1.00	
					4.00	4.00
				Total Ud	4.00	4.00

14,14 Ud. Urinario de Roca modelo Urito o similar con Fluxor modelo 12 ó similar, totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En baño caballeros	2				2.00	
En aseo caballeros	1				1.00	
					3.00	3.00
				Total Ud	3.00	3.00

14,15 Ud. Inodoro de Sanitana modelo Munich de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En baño caballeros	2				2.00	
En baño señoras	2				2.00	
En aseo caballeros	1				1.00	
En aseo señoras	2				2.00	
					7.00	7.00
				Total Ud	7.00	7.00

14,16 Ud. Plato de ducha de Roca modelo Ontario en porcelana color blanco de 80x80 cm., con grifería baño-ducha-teléfono de Yes modelo Marina cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En baño caballeros	1				1.00	
En baño Señoras	1				1.00	
					2.00	2.00
				Total Ud	2.00	2.00

14,17 ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En tramo 1 de distribución de agua fría	1				1.00	
En tramo de acometida a caldera ACS	1				1.00	
					2.00	2.00
				Total Ud	2.00	2.00

14,18 ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Antes y después del contador de agua	2				2.00	
En llave general de toda la instalación	1				1.00	
					3.00	3.00
				Total Ud	3.00	3.00

14,19 Ud. Acometida a la red general de distribución con una longitud máxima de 8 m., formada por tubería de polietileno de 1 1/2" y 10 Atm. para uso alimentario serie Hersalit de Saenger, onda de conexión, machón rosca, manguitos, llaves de paso tipo globo, válvula antiretorno de 1 1/2". tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón de 1/2", incluso contador.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En acometida red municipal de abastecimiento	1				1.00	
					1.00	1.00
				Total Ud	1.00	1.00

CAPITULO 15: INSTALACION INCENDIOS

15.1 Ud. Boca de incendios equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor. válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20m de manguera sintética de 45mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según norma UNE 23402, certificado de AENOR, totalmente instalada, de 20 m., lanza Variocal de 45 mm. con racor de aluminio, manómetro 0-16 y válvula TB 45 de aluminio, i/armario con cerco cromado de 750x550x170 mm., adhesivo indicativo y manguera de 45 mm., según norma UNE 23Q91-2A, totalmente instalada según NTE/IPF-43.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Subtotal
En interior de la nave	3					3.00
						3.00
			Total Ud		3.00	3.00

15.2 Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En toda la nave principal	8				8.00	
					8.00	8.00
			Total Ud		8.00	8.00

15.3 Ud EXTIN.POL. ABC9Kg.EF21A-233B Uds Largo

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2.00	
					2.00	2.00
			Total Ud		2.00	2.00

15,4 Ud. Grupo de presión contra incendios para 15m3/h a 45mca según norma UNE 23-500, compuesto por electrobomba principal de 5,5c.v., bomba Jockey de 3c.v., acumulador de 501. colectores de aspiración e impulsión, válvulas de secciónamiento, corte y retención, circuito de pruebas, manómetro y válvula de seguridad, bancada monobloc, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	
					1.00	1.00
			Total Ud		1.00	1.00

15,5 ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3				3.00	
					3.00	3.00
			Total Ud		3.00	3.00

156 ML tubería de acero DIN 2440 en clase negra de 1 1/2", i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, imprimación antioxidante y esmalte en rojo, totalmente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en tramo 4 abastece a bies y deposito de agua agua	1				85.00	
		85.00				
					85.00	85.00
			Total MI		85.00	85.00

15,7 ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en tramo 4	3				3.00	
					3.00	3.00
			Total Ud		3.00	3.00

15,8 Ud. Depósito de reserva de agua contra incendios de 37,5 m3, construido en PVC de alta resistencia para enterrar en posición horizontal, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	
					1.00	1.00
			Total Ud		1.00	1.00

15,9 Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en cada salida recinto	9				9.00	
junto a cada BIE	3				3.00	
					12.00	12.00
			Total Ud		12.00	12.00

15,10 Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
junto a extintores	10				10.00	
junto a BIEs	3				3.00	
junto a pulsadores de alarma	12				12.00	
					25.00	25.00
			Total Ud		25.00	25.00

15,11 Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en cada salida del recinto	9				9.00	
en indicaciones de salida	10				10.00	
					19.00	19.00
			Total Ud		19.00	19.00

15,12 M2. Recubrimiento de pintura intumescente en espesor de 400 micras, para la protección contra el fuego RF-30 de estructuras metálicas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En pilares intermedios IPE 500	157.44				157.44	
En 1er tramo de dintel IPE 360 + cartela 100%	236				236.00	
En 2º tramo de dintel IPE 360	177				177.00	
En pilares de esquina HEB 140	16.13				16.13	
En pilares intermedios del hastial IPE 220	23.65				23.65	
En pilar central del hastial IPE 240	14.19				14.19	
En 1er tramo de dintel IPE 300	30.66				30.66	
En 2º tramo de dintel IPE 330	36.12				36.12	
En pilares de esquina del anexo HEB 120	5.4				5.40	
En dinteles del anexo IPE 220	10.24				10.24	
En pilares centrales del anexo IPE 140	6.6				6.60	
En dinteles intermedios del anexo IPE 270	18.8				18.80	
					732.23	732.23
				Total M2	732.23	732.23

CAPITULO 16: INSTALACION AIRE COMPRIMIDO

16,1 Ud Compresor de aire de 10 CV y 10 Atm. de presión, motor trifásico, con sistema de regulación, válvula de descarga, interruptor de arranque, acopiamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	
					1.00	1.00
			Total Ud		1.00	1.00

16.2 Ud Secador de aire comprimido para un caudal de 10 m3/min de aire, con refrigerador por aire, totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	
					1.00	1.00
			Total Ud		1.00	1.00

16,3 MI Tubería de cobre rígido, de 40/42mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en suministro de aire a prensas	1	15.00			15.00	
					15.00	15.00
			Total ml		15.00	15.00

16,4 MI Tubería de cobre rígido, de 20/22mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
en suministro de aire a maquina retractilar	1	25.00			25.00	
en suministro de aire a cortadora cuñas	1	27.00			27.00	
					52.00	52.00
			Total ml		52.00	52.00

16,5 MI Tubería de cobre rígido, de 26/28mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
suministro maquina selladora	1	25.00			25.00	
					25.00	25.00
			Total ml	25.00		25.00

16,6 MI Tubería de cobre rígido, de 13/15mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
suministro aire a pasteurizador	1	25.00			25.00	
					25.00	25.00
			Total ml	25.00		25.00

16,7 MI Tubería de cobre rígido, de 52/54mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tramo general	1	10.00			10.00	
					10.00	10.00
			Total Ud	10.00		10.00

16,8 Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 3/4" de diámetro, totalmente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	
					1.00	1.00
			Total Ud	1.00		1.00

16,9 Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1" de diámetro, totalmente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2.00	
					2.00	2.00
			Total Ud	2.00		2.00

16,10 Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1"1/4 de diámetro, totalmente instalada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

16,11 Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1"1/2 de diámetro, totalmente instalada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

16,12 Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 2" de diámetro, totalmente instalada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

CAPITULO 17: INSTALACION VAPOR-GASOLEO

17.1 Ud. Generador de vapor, marca ARCONES, modelo "VR" tipo VR-1000, con una producción de vapor horaria de 1000 Kgs., i/cuadro eléctrico de maniobra, grupo motobomba autoaspirante para alimentación de agua, regulador automático de nivel por boya, dos indicadores de nivel ópticos, presostato de regulación del quemador, presostato de trabajo, presostato de seguridad de rearme manual, dos válvulas de seguridad, una válvula de interrupción, dos válvulas de purga, una de asiento y una de esfera, un tapón fusible, un termómetro, una válvula de desaire, mirilla de inspección de llama, aislamiento térmico y quemador tipo Weishaupt, totalmente ins.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

17,2 Ud. Depósito de acumulación de A.C.S. de LAPESA de 1.000 l. de capacidad (medidas 980x1849 mm.), para instalación vertical en acero al carbono galvanizado, recubrimiento interior anticorrosión, protección catódica, para una presión de trabajo de 8 Kg/cm², bomba de circulación, red de tuberías de acero negro soldado, válvulas de seguridad, termómetro, manómetro, purgador, etc., y sistema de regulación todo-nada, totalmente instalado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

17,3 MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 1 1/4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	12.50			12.50	
				12.50	12.50
		Total ml		12.50	12.50

17,4 MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 2" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada. Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal en suministro de aire a maquina retractilar 1 25.00 25.00

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	10.00			10.00	
				10.00	10.00
		Total ml		10.00	10.00

17,5 MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 2 1/2" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	10.00			10.00	
				10.00	10.00
		Total ml		10.00	10.00

17,6 MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 3" para roscar, i/codos, tes. manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	25.00			25.00	
				25.00	25.00
		Total ml		25.00	25.00

17,7 MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	15.00			15.00	
				15.00	15.00
		Total ml		15.00	15.00

17,8 Ud. Depósito gasóleo tipo LF-10 de 8000 l. tipo Lapesa completo, construido en chapa de acero, enterrado sin incluir obra civil, i/p.p. de boca de carga de 3", tapa de inspección de 40x40 cm., accesorios, canalización hasta quemador con tubería de cobre de 18 mm.. equipo de presión, válvula reductora de presión de 1/2" y teleindicador neumático, i/p.p. de medios mecánicos auxiliares para su ubicación, totalmente instalado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

17.9 Ud. De obra civil de depósito enterrado de 10.000l de capacidad, constituida dicha obra por foso de dimensiones 7,50x2,50x2.0m, excavación en vaciado para ubicación de foso en terreno de consistencia floja T 1/2. excavación de zanja para alojar acometida de red de tuberías a cuarto de calderas, foso construido con losa y muro de hormigón armado de 20cm de espesor ambos, realizado con hormigón H-175kg/m2, Tmáx 20mm , tapa de foso con forjado de hormigón pretensado 17+4, recibido de espárragos para anclaje, relleno de arena de río, zuncho de unión entre anclajes e impermeabilización de muro con lamina Esterdan 40, totalmente terminado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

CAPITULO 18: INSTALACION FRIGORIFICA

18.1 Ud. Central Frigorífica del GRUPO RAMON VIZCAINO modelo RTA-EW-X/XS-2 075/618 de potencia frigorífica 228 kw compuesta por: - 4 compresores de tornillo de doble rotor, abierto, con inyección de aceite, formados básicamente por dos rotores asimétricos de 4+6 lóbulos de acero forjado y mecanizado de alta precisión. - motor asincrono, trifásico, con rotor en cortocircuito, velocidad de giro de 2.950 r.p.m., tensión 400 V. 50 Hz.(con protección IP23 y de servicio continuo. - separador de aceite formado, básicamente, por un recipiente con un doble sistema de separación de aceite por impulsión/gravedad y un conjunto de filtros coalescentes que garantizan una separación casi absoluta del aceite en el refrigerante evitando así la falta de rendimiento en el evaporador por contaminación del aceite en el mismo. Dispone de un sistema de retorno automático de aceite, así como de resistencias de calentamiento, visores de nivel y nivel de aceite de seguridad. - enfriador de aceite, tipo multitubular fabricado con tubos y placas tubulares de acero y cabezales desmontables de fundición. - circuito de aceite, incluye una bomba de aceite, una válvula reguladora de la temperatura de aceite y una válvula reguladora de presión de aceite así como un filtro micrónico que garantiza la llegada de aceite libre de impurezas al compresor. - condensador evaporativo, del tipo de tiro forzado y con ventiladores centrífugos. Incluye batería de condensación, sistema de distribución de agua, eliminadores de gotas y motores TEFC - recipiente de líquido refrigerante, construido en acero al carbono. - evaporadores, del tipo multitubular, de expansión directa, incluyen Virola, Tubos. Placas tubulares, Cabezales, Aislamiento. 1 evaporador en cámara de secado, cámara de maduración de queso mezcla, cámara de afinado de queso manchego, cámara conservación queso fresco, cámara conservación mezcla y manchego 2 evaporadores en cámara de maduración queso manchego. Incluye red de tuberías del circuito, valvulería necesaria. Incluye envolvente de seguridad y atenuación acústica de la central. TODA LA INSTALACIÓN COMPLETAMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

CAPITULO 19: MAQUINARIA PROCESO

19,1 Ud, Tanque Isotermo horizontal, de 5000 litros de capacidad, con doble camisa aislante, realizado en su totalidad en acero inoxidable apto para el uso alimentario, incluido agitador de paletas de potencia 1.5 CV todo totalmente instalado

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total Ud	2.00	2.00

19,2 Ud. Tanque isotermo horizontal, de 4000 litros de capacidad, con doble camisa aislante, realizado en su totalidad en acero inoxidable apto para el uso alimentario, incluido agitador de paletas de potencia 1.5 CV; todo totalmente instalado

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total Ud	2.00	2.00

19,3 Ud, electro bomba centrífuga, construida en acero inoxidable apto para uso alimentario, con un rendimiento de 8000 l/h y una potencia de 3 CV

entrada leche a queseria	1			1.00	
en higienizadora a tanques	1			1.00	
en sala almacenamiento a pasteurizador	1			1.00	
en bomba impulsión de suero	1			1.00	
en bomba impulsión cuajada en sala CIP, impulsión soluciones	1			1.00	
				6.00	6.00
			Total Ud	6.00	6.00

19,4 Ud. filtro estático de disco, construido en acero inoxidable apto para el uso alimentario, de diámetro igual a 25, 5 cm, para la eliminación de partículas groseras.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

19,5 Ud, equipo de medición de caudal, con desgasificador para eliminación del aire construido en acero inoxidable apto para uso alimentario con un caudal de 8 m3/h, incluido cuadro de maniobra. totalmente instalado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud	1.00		1.00

19,6 Ud, Higienizadora centrifuga de la marca Pieralisi Modelo MCS 6 o similar, con todos sus accesorios necesarios, incluido cuadro electrónico de control de potencia (PLC) y armario eléctrico, totalmente instalada y funcionando.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud	1.00		1.00

19,7 Ud, Pasterizador de la marca Pieralisi Modelo PC100/2, compuesto por depósito de nivel constante de 100 con boya y tapón de cierre, sifón de descarga, electrobomba centrifuga de envío de leche, intercambiador de calor de placas de acero inoxidable AISI 316 de 2 secciones: precalentador, pasterizador, recuperación; grupo de circulación de agua-vapor, valvuleria; cuadro de eléctrico de mando y control; Incluida bancada de sujeción. Totalmente instalado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud	1.00		1.00

19.8 Ud. Cuba de cuajado tipo Holandés, de 5000 l de capacidad, construida en su totalidad en acero inoxidable de doble pared apto para el uso alimentario, incluidas liras de corte y palas de agitación, fondo con pendiente a boca de descarga, y cabezal móvil con motor de 3,5 CV, con cuadro de mando y control; incluida estructura de elevación en acero

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud	1.00		1.00

19.9 Ud, Batea desueradora en acero inoxidable apto para el uso alimentario, con chapa perforada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

19.10 Ud. Manguera de vaciado de cuajada, de 125 mm de diámetro, con llave de mariposa

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

19.11 Ud. Llenadora de moldes por columnas, con un total de 4 columnas, y un rendimiento de 850 quesos/h, construida en acero inoxidable apto para uso alimentario, incluido cuadro eléctrico de mando y control.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

19.12 Ud. Depósito vertical de 10000 l de capacidad construido en acero inoxidable apto para el uso alimentario, para almacenamiento de suero.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

19.13 Metro lineal de cinta transportadora de doble cadena, construida en acero inoxidable, de anchura igual a 40 cm, incluida bandeja de recogida de suero

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	7.00			7.00	
1	7.00			7.00	1.00
				14.00	14.00
		Total m		14.00	14.00

19.14 Ud, prensa neumática horizontal con 12 cabezales, construida en acero inoxidable apto para el uso alimentario

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total Ud	2.00	2.00

19.15 Ud, lavadora de moldes tipo túnel con 3 fases de lavado: Prelavado, lavado principal, aclarado/desinfectado, incluido circuito de rociadores, grupos sopladores entre las distintas secciones, electrobombas de recirculación y transportador en acero inoxidable

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

19.16 Ud. saladero por inmersión, construido en su totalidad en acero inoxidable, de dimensiones en planta 5,3 x 3 m con espacio para 3 cestones y una altura de 1.2 m, incluido sistema de elevación de cestos por polipasto eléctrico y 3 cestones de 1,98 x 1,1 x 1,08 de 6 pisos. Totalmente Instalado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

19,17 Ud. saladero por inmersión, construido en su totalidad en acero inoxidable, de dimensiones en planta 3.84 x 2.36m con espacio para 2 cestones y una altura de 1,2 m, incluido sistema de elevación de cestos por polipasto eléctrico y 2 cestones: uno de 1,36 x 1,19 x 1,134 de 7 pisos y otro de 1,265 x 1,15 x 1 de 7 pisos. Totalmente instalado

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

19,19 Ud, mesa de trabajo construida en acero inoxidable, de dimensiones 2,4 x 1,2 m

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

19,20 Ud, Maquina de retractilar por aire comprimido construida en acero inoxidable, incluidos todos los accesorios, totalmente instalada

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

19,21 Ud. maquina selladora de aire comprimido, construida en acero inoxidable, incluidos todos los accesorios. Totalmente instalada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

19,22 Ud. Cortadora de cuñas, construida en acero inoxidable, con sistema neumático y sistema de corte para 4-6-8-21 cuñas con cabezales intercambiables, totalmente instalada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

19,23 Ud, Carretilla elevadora eléctrica marca siemens o similar, con horquilla de 103mm.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

19,24 Ud, Traspalé.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

19,25 Ud, Deposito vertical construido en acero inoxidable con doble camisa, para alojamiento de las soluciones de limpieza del sistema CIP.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
		Total Ud		1.00	1.00

19,26 Ud, Bancada construida en acero inoxidable para depósitos del equipo CIP. Totalmente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	
					1.00	1.00
			Total Ud		1.00	1.00

19,27 MI. de tubería en acero inoxidable aislada para la red del equipo CIP. incluida todos los accesorios de conexión y valvulería, totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	
					1.00	1.00
			Total Ud		1.00	1.00

19,28 u MOLDE MICROPERFORADO D = 200mm

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
queso curado	450				450.00	
queso mezcla	200				200.00	
					650.00	650.00
			Total Ud		650.00	650.00

19,29 u MOLDE MICROPERFORADO D = 150mm

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
queso fresco 1.5	400				400.00	
					400.00	400.00
			Total Ud		400.00	400.00

19,30 u MOLDE MICROPERFORADO D = 100mm

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
queso fresco 0.5	700				700.00	
					700.00	700.00
			Total Ud		700.00	700.00

19,31 Ud. Europalet ISO construido en pvc, de dimensiones 1,20 x 0,80 x 0,10 m

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
500				500	
				500	500.00
			Total Ud	500.00	500.00

19,32 Ud. Caja de PVC de dimensiones 0,6 x 0,8 x 0,15 m; para el alojamiento de los quesos en cámaras.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
11 000.00				11.00	
				11.00	11 000.00
			Total Ud	11 000.00	11 000.00

CAPITULO 20: CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD

20,1 Ud. Señal de seguridad circular de D-60 cm.r normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4.00	
				4.00	4.00
			Total Ud	4.00	4.00

20,2 Ud. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
10				10.00	
				10.00	10.00
			Total Ud	10.00	10.00

20,3 MI. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	350.00			350.00	
				350.00	350.00
			Total ml	350.00	350.00

20,4 Ud. Valla extensible reflectante hasta 3 m. en colores rojo y blanco, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total Ud	2.00	2.00

20,5 Ud. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop Dirección obligatoria, tipo paleta, (amortizarse en dos usos), s/ R.D. 485/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total Ud	2.00	2.00

20,6 MI. Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D 5 mm. de espesor, batidores horizontales de D-42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	293.80			293.80	
				293.80	293.80
			Total ml	293.80	293.80

20,7 Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE.s/R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
22				22.00	
				22.00	22.00
			Total Ud	22.00	22.00

20,8 Ud. Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5				5.00	
				5.00	5.00
			Total Ud	5.00	5.00

20,9 Ud. Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total Ud	2.00	2.00

20,10 Ud. Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4.00	
				4.00	4.00
			Total Ud	4.00	4.00

20,11 Ud. Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5				5.00	
				5.00	5.00
			Total Ud	5.00	5.00

20,12 Ud .Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total Ud	2.00	2.00

20,13 Ud .Cinturón de seguridad de sujeción, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3				3.00	
				3.00	3.00
			Total Ud	3.00	3.00

20,14 Ud. Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total Ud	2.00	2.00

20,15 Ud. Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, (amortizable en 5 obras). Certificado CE EN358-2; EN360; EN 1496; EN795. s/R.D. 773/07

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total Ud	2.00	2.00

20,16 Ud. Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5				5.00	
				5.00	5.00
			Total Ud	5.00	5.00

20,17 Ud. Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
22				22.00	
				22.00	22.00
			Total Ud	22.00	22.00

20,18 Ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
10				10.00	
				10.00	10.00
			Total Ud	10.00	10.00

20,19 Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal, torsal y lateral fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total Ud	2.00	2.00

20,20 Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cin- cha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, incluso dispositivo anticaídas de cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueo automático, equipado con cuerda de nylon D-15,5 mm. y 20 m. de longitud, mosquetón de amarre de 24 mm., amortizable en 5 obras. Certificado CE EN 361. s/R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total Ud	2.00	2.00

20,21 Ud. Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
33				33.00	
				33.00	33.00
			Total Ud	33.00	33.00

20,22 Ud. Par de botas de agua. Certificado CE.s/R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5				5.00	
				5.00	5.00
			Total Ud	5.00	5.00

20,23 Ud. Par de botas de seguridad con puntera metálica para re- fuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5				5.00	
				5.00	5.00
			Total Ud	5.00	5.00

20,24 MI. Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres ta- bloncillos de madera de pino de 20x5 cm y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m (a- mortizable en 3 usos). incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	10.00			20.00	
				20.00	20.00
			Total Ud	20.00	20.00

20,25 MI. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 20x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	30.00			60.00	
1	5.80			5.80	
1	9.46			9.46	
				75.26	75.26
			Total Ud	75.26	75.26

20,26 MI. Barandilla de protección de escaleras, compuesta por guardacuerpos metálico cada 1,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	15.00			15.00	
				15.00	15.00
			Total Ud	15.00	15.00

20,27 M2 Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7 cm. enudada con cuerda de D-3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D-10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos, (amortizable en ocho usos). s/R.D. 486/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	195.6			195.60	
				195.60	195.60
			Total m2	195.60	195.60

20,28 Ud. Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m., formada por módulos metálicos separados 2 m. o puntales telescópicos, (amortizable en 20 usos) compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de madera de 20x5 cm. (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				5.00	
				5.00	5.00
			Total Ud	5.00	5.00

20,29 Ud. Plataforma metálica portátil para descarga de materiales en planta con barandillas y compuertas de seguridad de 1,80x1,56 m. de chapa lagrimada, apilable y plegable (amortizable en 20 usos), fijada al forjado mediante anclajes y puntales metálicos telescópicos (amortizable en 10 usos), instalada i/desmontaje, s/ R.D. 486/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total Ud	2.00	2.00

20,30 MI. Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D-14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	80.00			160.00	
2	30.00			60.00	
				220.00	220.00
			Total MI	220.00	220.00

20,31 Ud. Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4.00	
				4.00	4.00
			Total Ud	4.00	4.00

20,32 Ud. Toma de tierra para una resistencia de tierra R</-80 Ohmios y una resistividad R-100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D-75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de tí de cobre desnudo de 35 mm²., con abrazadera a la pi ca, instalado. MI BT039.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total Ud	2.00	

20,33 Ud. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x63 A; 2 de 4x40 A., interruptores automáticos magnetotérmicos: 1 de 4x50 A.; 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 3x32 A. y 3 de 2x16 A, incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resis- tencia no superior de 80 Oh- mios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/R.D. 486/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

20,34 Ud. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con sopor- te, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. \$/ R.D. 486/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4.00	
				4.00	4.00
			Total Ud	4.00	4.00

20,35 Ud. Mes de alquiler de caseta pre- fabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 /., dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	12.00			12.00	
				12.00	12.00
			Total Ud	12.00	12.00

20,36 Ud Mes de alquiler de caseta pre- fabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	12.00			12.00	
				12.00	12.00
			Total Ud	12.00	12.00

20,37 UD Mes de alquiler de caseta pre-fabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de polies-tireno expandido autoextinguible, interior con tablero mela- minado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vi- drio de 60 mm., interior con tablex lacado. 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. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	12.00			12.00	
				12.00	12.00
			Total Ud	12.00	12.00

20,38 Ud. Mes de alquiler de caseta pre- fabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pinta- da, aislamiento de poliestireno expandido autoextingui- ble, interior con tablero mela- minado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. 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. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Venta- na aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	12			12.00	
				12.00	12.00
			Total Ud	12.00	12.00

20,39 Ud. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

20,40. Ud Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

20,41 Ud. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm². de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				4.00	
				4.00	4.00
			Total Ud	4.00	4.00

20,42 Ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta,

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
10				10.00	
				10.00	10.00
			Total Ud	10.00	10.00

20,43 Ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2.00	
				2.00	2.00
			Total Ud	2.00	2.00

20,44 Ud. Cubo para recogida de basuras, (amortizable en 2 usos).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

20,45 Ud. Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1.00	
				1.00	1.00
			Total Ud	1.00	1.00

20,46 Ud. Reposición de material de botiquín de urgencia.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3				3.00	
				3.00	3.00
			Total Ud	3.00	3.00

20,47 Ud. Reconocimiento médico obligatorio anual trabajador

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
11				11.00	
				11.00	11.00
			Total Ud	11.00	11.00

20,48 Ud. Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2a.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
12				12.00	
				12.00	12.00
			Total Ud	12.00	12.00

20,49 Ud. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
12				12.00	
				12.00	12.00
			Total Ud	12.00	12.00

CAPITULO 21: CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

21,1 M2. Control de calidad y ensayos aplicados a los materiales básicos, elementos estructurales, elementos prefabricados e instalaciones en todos sus componentes, incluso emisión de informes, con parte proporcional de material complementario y medios auxiliares, todo ello según normativa legal vigente. Medida la unida para todas las fases y oficios de obras.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3 705.05				3 705.05	
				3 705.05	3 705.05
		Total Ud		3 705.05	3 705.05

CAPITULO 22: ESTUDIOS GEOTECNICO

22,1 Ud Estudio geotécnico

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1.00	
					1.00	1.00
			Total Ud		1.00	1.00

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

INDICE DE PRESUPUESTOS

1. CUADRO DE PRECIOS AGRUPADOS POR CAPÍTULOS
 - 1.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1: APLICACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA EN LETRA
 - 1.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2: CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS
2. PRESUPUESTOS PARCIALES
3. PRESUPUESTOS GENERALES
4. RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS
 - 4.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
 - 4.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (P.B.L)
 - 4.3. PRESUPUESTO TOTAL PARA EL CONOCIMIENTO DEL PROMOTOR (P.T.P.)

PRESUPUESTO

1.Cuadro de precios agrupados por Capítulos

PRESUPUESTO

1.1.Cuadro de precios nº1: Aplicación de las unidades de obra en letra

1.MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1	M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	8.66	OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2	M3. Excavación mecánica de zanjas de cimentación, en terreno de consistencia dura, con extracción de tierra a los bordes y con agotamiento de aguas, i/p.p. de costes Indirectos.	12,58	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm. i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.	4.90	CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
1.4	M3. Excavación mecánica de pozos de cimentación, en terreno de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes y con agotamiento de aguas, i/p.p. de costes indirectos.	14,67	CATORCE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.5	M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.	0,37	TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.6	M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, incluida carga y transporte y con p.p. de costes indirectos.	0.48	CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

2.CIMENTACIONES Y SOLERAS

2.1	M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado v colocación. Según EHE.	86.61	OCHENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
2.2	Kg. Acero laminado A-426, en perfiles para vigas, pilares y correas, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y NTE-A-05	0.98	NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.3	M2. Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 800 m2, sin sondeo, con transporte de maquinaria, penetración dinámica, ensayo, informe y dirección.	1.08	UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS
2.4	Kg. Acero corrugado B 400-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.	0.93	NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

<p>2.5 M3. Hormigón en masa para armar HA-30/P/40/ lla N/mm², con tamaño máximo de árido de 40mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según EHE</p>	<p>91.70</p>	<p>NOVENTA Y UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS</p>
<p>2.6 M2. Solera de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/lla N/mm².. tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150"150*5 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con nición Según EHE</p>	<p>18.50</p>	<p>DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS</p>

3. RED DE SANEAMIENTO

<p>3.1 M. Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 150 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a haientes completamente instalado</p>	<p>15.59</p>	<p>QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>
<p>3.2 m. Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco. de sección cuadrada con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a haientes completamente instalada</p>	<p>15.59</p>	<p>QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>
<p>3.3 MI. Tubería de PVC de 75 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios. totalmente instalada.</p>	<p>6.00</p>	<p>SEIS EUROS</p>
<p>3.4 MI. Tubería de PVC de 125 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114ISO-DIS 3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios. totalmente Instalada.</p>	<p>10.49</p>	<p>DIEZ EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>
<p>3.5 ARQU Ud. Arqueta a pie de bajante registrable de medidas interiores 51x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6. enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm² y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51</p>	<p>51.75</p>	<p>CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>
<p>3.6 Ud. Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm² y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.</p>	<p>70.68</p>	<p>SETENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

3.7	Ud Arqueta de registro de 51x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.	61,03	SESENTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS
3.8	Ud. Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado. s/NTE-ISS	74,46	SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.9	Ud. Arqueta de registro de 63x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.	79,43	SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.10	Ud. Arqueta de registro de 63x63x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6. enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.	87,34	OCHENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.11	Ud. Arqueta a pie de bajante registrable de medidas interiores 63x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.	75,08	SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
3.12	M. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 150 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de rio de 10cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tanado posterior de las zanjas	18,81	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
3.13	M. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de rio de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tanado posterior de las zanjas	23,31	VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
3.14	M. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja. sobre una cama de arena	31,56	TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

	de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el		
3.15	MI. Tubería de PVC sanitario serie C, de 50mm. de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS- 3633.	15,67	QUINCE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.16	MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 110 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² , y cama de arena, V p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49. UNE 53114, ISO DIS-3633.	15,42	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.17	Ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en solera, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm de diámetro funcionando	18,67	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.18	MI. Arqueta sumidero sifónico de 20x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo da 1/2 pie de espesor, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm ² de 10 cm. de espesor y rejilla plana desmontable de hierro fundido con cerco s/NTE-ISS-53	86,32	OCHENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
3.19	Ud. Arqueta sifónica de 38x25x40 cms. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm ² , tapa de hormigón armado y sifón de PVC, según NTE-ISS-52. Ud. Arqueta sifónica de 38x25x40 cms. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm ² , tapa de hormigón armado y sifón de PVC según NTE-ISS-52	37.83	TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CENTIMOS.
3.20	Ud Separador de grasas prefabricado de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 80x80 cm. de medidas totales, completo, colocado sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, instalado y listo para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares y ayudas de albañilería.	245.75	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

3.21	Ud. Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 8 m., en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica, tubo de hormigón centrifugado D=30 cm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, i/limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga.	304.28	TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
3.22	Ud. Enchufe de red de saneamiento a pozo de registro, con rotura de este desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, con retirada de escombros a borde de excavación y medidas de seguridad. Sin incluir excavación	75.97	SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.23	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m ² ; con un diámetro 300 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas	42.80	CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

4. ESTRUCTURA

4.1	MI. Correa de chapa conformada en frío tipo C. calidad A-42b, limite elástico 4.200 kg/cm ² , totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según NBE/EA-95.	6,63	SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.2	ÍV12. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, según NTE/QTG-7.	39.13	TREINTA Y NUEVE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
4.3	MI. Correa de chapa conformada en frío tipo Z. calidad A-42b, limite elástico 4.200 kg/cm ² , totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según NBE/EA-	6,94	SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.4	Kg. Acero laminado A-42b, en perfiles para vigas, pilares y correas, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y NBE/EA-95.	0,98	NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

5.1	M2. Fábrica de bloques FACOSA de hormigón blanco de medidas 40x20x20 cm., ejecutado a dos caras vistas, i/relleno de hormigón H-200/20 y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/p.p. de piezas especiales, roturas, nivelados, aplomados, llagueado y limpieza todo ello según NTF-FFB-6	30.45	TREINTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.2	MI. Pilar de ladrillo tosco de 24x12x7 cm., de 1 1/2 pie de espesor, hasta una altura máxima de 3,50 m, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/p.p. aplomado, nivelación, llagueado, cortes, remates, piezas especiales y limpieza. s/ NTF-FFI. y MV-20.	47.22	CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
5.3	MI. Bordillo prefabricado de hormigón de 10x20 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.	5.62	CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.4	M2. Acera de hormigón impreso formada por HM-20/P/20 de 10 cm de espesor, armado con malla de acero de 15x15x6, terminada con impresión "in situ" sobre hormigón fresco con adición de 4 kg/m2 de RODASOL IMPRESO de COPSA, suministro de hormigón, extendido, regleado, vibrado, suministro y colocación de armadura, suministro y adición de RODASOL IMPRESO, impresión mediante moldes flexibles tratados con DESMOLDEANTE RODASOL, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de COPSA, formación y sellado de juntas con masilla de poliuretano BOSTIK	18.30	DIECIOCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
5.5	M2. Calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm2. de 15 cm de espesor, y armado con 15 Kg/m3 de fibras metálicas DUOFIB de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón., i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra metálica, extendido, regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de COPSA, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m. Encofrado y desencofrado de las juntas de hormigonado. Sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente PREMASTIC-11 C. Incluso replanteo general del pavimento.	16.10	DIECISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

6.CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERIA

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

6.1	M2. Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x4 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.	13,19	TRECE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
6.2	m2 Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 para revestir, i/replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFL y NBE-FL-90. medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	25,41	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
6.3	m2 Cerramiento formado por fábrica de ladrillo hueco doble 1 pie de espesor, enfoscado interiormente, con mortero de cemento CEM II/A-P 32.5R y arena de río 1/6. cámara de aire de 5 cm. y tabique de rasillón hueco sencillo de 50x20x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32.5R y arena de río 1/6, s/NTE-FFL, PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	39,43	TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.4	M2. Fábrica de 24 cm. de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machihembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x24 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 para posterior terminación, i/p.p. de roturas, aplomado y nivelación, según NTE-FFLy NBE-FL-90	19,62	DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.5	M2. CERRAMIENTO realizado con chapa prelacada de acero de 1.0 mm. de espesor con perfil especial laminado tipo 75/320 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura (correas C laterales) con ganchos o tomillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos, según NTE/QTG-7.	27,54	VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.6	M2 Falso techo realizado con placas de cartón yeso de 120x60x1 cm, con una cara revestida por lámina vinílica de color blanco y lámina de aluminio en el dorso, de bordes cuadrados, con sustentación vista a base de perfil primario y secundario lacados, rematados perimetralmente con un perfil angular y suspendido mediante piezas metálicas galvanizadas.	14,12	CATORCE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
6.7	M2. Guarnecido maestreado con yeso grueso YG. de 12 mm. de espesor, y enlucido con yeso fino YF do 1 mm. de espesor, en superficies horizontales y/o verticales, con maestras intermedias separadas 1 m. y alineadas con cuerda, i/rayado del yeso tosco antes de enlucir, formación de rincones, aristas y otros remates, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada o PVC, distribución de material en planta, limpieza posterior de tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-10 11 12 y 13	8,78	OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

6.8	M2. Enfoscado de 20 mm. de espesor, en superficies verticales, con acabado rugoso dejado por el paso de regla, para posterior aplicación de alicatado, revestimiento o revoco, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución de material en tajo y p.p. de costes indirectos s/NTE/RPF-5	8.91	OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
6.9	M2. Enfoscado maestreado y fratasado, de 20 mm. de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río 1/3, sobre paramentos verticales, con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, así como distribución de material en tajos y p.p. de costes indirectos s/NTE/RPF-7	9.53	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.1	MI. Recibido de bastidor en capialzado de hueco exterior para registro de persiana enrollable, utilizando pasta de yeso negro, i/remates, sellado v P-D. de medios auxiliares.	21.95	VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.11	Ud. Recibido de eje, polea y demás accesorios de persiana enrollable de ventana, utilizando pasta de yeso negro, todo ello colocado, i/apertura de hueco para alojamiento del recogedor, dejando la cinta totalmente alineada con la carpintería.	16.92	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.12	Ud. Ayuda, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de las instalaciones de fontanería, i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.	1 012.28	MIL DOCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
6.13	Ud. Ayuda, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de las instalaciones de electricidad. i/porcentaje estimado para pequeño material. medios auxiliares.	1 258.15	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
6.14	MI. Sellado perimetral de carpintería exterior de cualquier tipo a obra, por medio de un cordón de 5 mm. de espesor de silicona neutra, perfectamente terminado, i/limpieza y p.p. de medios auxiliares.	0.70	SETENTA CÉNTIMOS
6.15	M2. Recibido de reja en muro de fábrica de ladrillo, utilizando mortero de cemento y arena de río 1/4, totalmente colocada, aplomada y nivelada, i/apertura de huecos para garras y p.p. de medios auxiliares.	20.30	VEINTE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
6.16	Ud. Recibido de plato de ducha con ladrillo hueco sencillo sentado con mortero de cemento 1/4, totalmente terminado, i/replanteo y p.p. de medios auxiliares.	32.24	TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
6.17	Ud Recibido de cercos de carpintería de madera, hasta 2m2 de superficie, sin solado, incluso apertura de huecos para garras, colocación y aplomado del marco, medida la unidad colocada.	7.81	SIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
6.18	Ud Colocación inodoro tanque bajo.	31.70	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
6.19	Ud Colocación lavabo mural o de pedestal.	27.57	VEINTISIETE EUROS CON

6.20	Ud Colocación fregadero de dos senos.	35.85	CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.21	MI Formación de cargadero con viguetas autorresistentes pretensadas, para luces menores de 3,5m, incluso replanteo. colocación, nivelación y limpieza, medida la longitud ejecutada.	5.34	CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.22	MI Formación de cargadero con perfil HEB-120. incluso replanteo, mermas, preparación, colocación, nivelación y limpieza, medida la longitud ejecutada.	16.91	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
6.23	m2 de panel sandwich para formación de paramentos verticales de 60 mm de espesor, paneles de 1.20 x 5.00 m formados por dos chapas de acero lacado en blanco de espesor 1,5 mm e interior formado por espuma de poliuretano, con juntas machihembradas, y con juntas redondeadas en encuentros de esquinas para fácil limpieza, incluidos accesorias de fijación, totalmente instalado.	25,00	VEINTICINCO EUROS
6.24	m2 panel sandwich para par. vertic. 40 mm	18.50	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

7. AISLANTE TERMICO

7.1	M2. panel frigorífico autoportante PERFRISA o similar formado por paneles de 40 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; con juntas machihembradas, i/p.p. de tapajuntas aislante, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, totalmente instalado	86.92	OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2	M2. panel frigorífico autoportante PERFRISA o similar formado por paneles de 80 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; con juntas machihembradas, i/p.p. de tapajuntas aislante, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, totalmente instalado	86.92	OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

7.3	M2. panel frigorífico autoportante PERFRISA o similar formado por paneles de 80 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; conjuntas machihembradas, i/p.p. de tapajuntas aislante, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, totalmente instalado en techos de cámaras, incluidos todos los accesorios de fijación a estructura portante.	71.29	SESENTA Y UN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
7.4	M2. panel frigorífico autoportante PERFRISA o similar formado por paneles de 60 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; con juntas machihembradas, i/p.p. de tapajuntas aislante, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, totalmente instalado	69.68	SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.5	M2. Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 60 mm. de espesor y 10 Kg/m3. de densidad, en suelos de cámaras	7.03	SIETE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
7.6	M2. Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 40 mm. de espesor y 10 Kg/m3. de densidad, en suelos de cámaras	5.82	CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.7	M3. Aislamiento mediante espuma rígida de poliuretano fabricada "in situ" por proyección sobre la cara interior del cerramiento de fachada, con una densidad de 35 Kg/m3., previo al tabique.	209.42	DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.8	M2 Barrera de vapor formada por lámina especial de 30 gr/dm2, totalmente adherida mediante calor, previa imprimación del soporte con capa de 0,3 kg/m2 de emulsión bituminosa no iónica negra, tipo ED, en suelos de cámaras, completamente terminada, incluso limpieza y preparación, imprimación, mermas v solanos	6.76	SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

8. CARPINTERIA Y VIDRIERIA

8.1	M2 Puerta de paso, para barnizar, hoja lisa en madera de Sapelly, canteada, de 35mm de espesor y cerco de pino del país de 7x6cm, tapajuntas de pino de 7x1,5cm. incluso herrajes de colgar y seguridad latonados.	63.88	SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.2	M2. Puerta abatible de aluminio anodizado en su color de 13 micras, con zócalo inferior ciego de 40 cm. herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar v costes indirectos.	114.46	CIENTO CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<p>8.3 M2. Puerta abatible de 1 hoja de aluminio, de dimensiones máximas de hoja de 1,10x2,20 m., lacado >60 micras sello QUALICOAT ó anodizado >20 micras sello EWAA/EURAS, con posibilidad de cambio entre exterior e interior (ejemplo: anodizar exterior y lacar interior). "Sistema Royal S-50" de Schüco, con rotura de puente térmico mediante pletinas aislantes de poliamida o politherm; realizada con perfiles de aluminio de extrusión, de aleación Al Mg Si 0,5 F22, en calidad anodizable (UNE 38337/L3441). con una profundidad de cerco de 50 mm. y 60 mm. en la hoja, tornillería de acero inoxidable, ventilación y drenaje de la base y perímetro, escuadras interiores en esquinas de marcos y hojas inyectadas en cola de 2 componentes, i/herrajes Schüco, ejes de acero inoxidable y resto de piezas de fundición de aluminio, maneta ergonómica, cerradura y tiradores, colocada con patillas ó sobre premarco de acero galvanizado, fabricados todos los componentes bajo la norma para el control de calidad ISO 9001.</p>	<p>170.09</p>	
<p>8.4 M2. Puerta abatible de 2 hojas de aluminio, de dimensiones máximas de cada hoja de 1,10x2,20 m., lacado >60 micras sello QUALICOAT ó anodizado >20 micras sello EWAA/EURAS, con posibilidad de cambio entre exterior e interior (ejemplo: anodizar exterior y lacar interior), "Sistema Royal S-50" de Schüco, con rotura de puente térmico mediante pletinas aislantes de poliamida o politherm; realizada con perfiles de aluminio de extrusión, de aleación AL Mg Si 0.5 F22, en calidad anodizable (UNE 38337/L3441), con una profundidad de cerco de 50 mm. y 60 mm. en la hoja, tornillería de acero inoxidable, ventilación y drenaje de la base y perímetro, escuadras interiores en esquinas de marcos y hojas inyectadas en cola de 2 componentes, i/herrajes Schüco, ejes de acero inoxidable y resto de piezas de fundición de aluminio, maneta ergonómica. cerradura y tiradores, colocada con patillas ó sobre premarco de acero galvanizado, fabricados todos los componentes bajo la norma para el control de calidad ISO 9001.</p>	<p>161.65</p>	<p>CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>
<p>8.5 m2, puerta corredera de dos hojas, realizada en aluminio lacado en blanco, con aislante interior a base de espuma de poliuretano de 60 mm de espesor, dotada de ventana de inspección, con doble acristalamiento, de 40 x 40 cm, incluidas juntas estancas y todos los accesorios para su instalación, totalmente colocada</p>	<p>198,65</p>	<p>CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>

8.6	M2. Puerta corredera de 2 hojas, "Sistema Royal S 24" de Schüco, con rotura de puente térmico, de aluminio lacado >60 micras sello QUAUCOAT o anodizado >20 micras, con sello de calidad EWAA/EURAS, realizado con perfiles de aluminio de extrusión, de aleación Al Mg Si 0,5 F22, en calidad anodizable, con una profundidad de cerco de 50 ó 67,5 mm. en dos carriles, tornillería de acero inoxidable, carriles de rodadura de acero inoxidable y maneta ergonómica, colocada sobre premarco de aluminio/acero galvanizado, i/herrajes Shüco, sellado perimetral con silicona neutra resistente a los rayos UVA, fabricado según ISO 9001.	132,03	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
8.7	M2 Ventanas/puertas halconeras, para barnizar, en pino Soria, hojas practicables y tapajuntas de 7x1,5cm en pino Valsain, cerco con carril de persiana, incluso herrajes de colgar y seguridad en latón.	109,85	CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.8	M2. Ventana corredera de aluminio lacado de 13 piezas de espesor, con cerco de 50x35 mm., hoja de 50x20 mm. y 1,5 mm. de espesor, con carril para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar v costes indirectos.	105,34	CIENTO CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.9	M2. Persiana enrollable de aluminio anodizado, con lamas de 80x30 mm. y aislamiento térmico, i/accesorios, montaje y p.p. de costes indirectos.	47,49	CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.10	M2. Climalit con dos lunas incoloras de 4 mm. y cámara de aire de 6,8 ó 12 mm. con junta plástica, colocado sobre madera, aluminio o hierro y sellado con silicona incolora.	28,01	VEINTIOCHO EUROS CON UN CÉNTIMO

9.SOLADOS Y ALICATADOS

9.1	M2. Revestimiento epoxy coloreado, para la protección de pavimentos de hormigón, Mastertop 1210 de Halesa MBT. antiácido y lavable, incluida formación de pendiente hacia sumideros de limpieza, incluida realización de juntas y encuentros redondeadas.	12,55	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.2	M2. Solado de baldosa de gres (precio del material 9 euros/m2), en formato comercial, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/cama de 2 cm de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/NTE-RSB-7.	27,99	VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.3	M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes. rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y n.d. de costes indirectos. s/NTE-RPA-3.	22,97	VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

10.CERRAJERIA

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

10.1	M2. Puerta cancela metálica para acceso de vehículos, en hoja de corredera, fabricada a base de perfiles rectangulares en cerco, cuarterones de chapa metálica a dos caras y zócalo de chapa grecada, incluso p.p. de guía inferior formada por UPN 100, ruedas para deslizamiento de 200 mm. con rodamiento de engrase permanente, cerrojo para enclavamiento manual y elementos de sustentación necesarios para su perfecto funcionamiento.	97,73	NOVENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.2	M2. Puerta metálica de elevar de una hoja ROPER, tipo STANDARD elevación mediante muelle de torsión y brazos articulados con bastidores galvanizados, doble refuerzo por el interior y forrada de chapa galvanizada y prelacada color PARCHEMAN con tratamiento de desengrasado, fosfatado con pintura de polvo de RESINAS EPOXI de 64 micras y termoendurecido al horno a 180°, guías laterales y dintel superior galvanizado y perfil especial 2 mm. de espesor, sistema de apertura y cierre mediante cerradura de golpe, y llave con manilla tirador, con ventilación en parte superiores inferiores antes abase y bastidores	81,43	OCHENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.3	M2. Reja metálica realizada con tubo de acero de 30x15 mm. en vertical y horizontal, separados 15 cm. con garras para recibir de 12 cm..	49,79	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.4	MI. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,40 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de rio 1/4, tensores, grupillas y accesorios	14,87	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

11. PINTURAS Y BARNICES

11.1	M2. Pintura plástica picada blanca PROCOLOR Junopik o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.	6,14	SEIS EUROS CON CATORCE CENTIMOS
11.2	M2. Barnizado de carpintería de madera interior ó exterior, tres manos de barniz sintético con poliuretano Procobarde Procolor o similar, lijado y relijado y capa de imprimación.	9,72	NUEVE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

12. ILUMINACION

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

12.1	Ud. Foco empotrable Metalsol Mini 60 W. modelo 0125 de Troll fijo o similar, con protección IP 20 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, cuerpo abierto/cerrado, reflector en luna en aluminio purísimo de alta rendimiento color a elegir, con lámpara reflectora (Metalsol) Mini de 40-60 W/220 v. fija, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado	16.08	DIECISEIS EUROS CON OCHO CENTIMOS
12.2	Ud. Aparato de emergencia fluorescente de superficie de 142lm. modelo DAISALUX serie NOVA N3S. superficie máxima que cubre 28m2 (con nivel 5 lux.), grado de protección IP443, con base antichoque y difusor de metacriato, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v. construidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22, dimensiones 330x95x67mm.. y/lámpara fluorescente FL.8W, base de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	58.08	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
12.3	ud Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250 W VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, instalado, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.	345.43	TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.4	Ud. Foco empotrable Metalsol 100 W. fijo, modelo 0110 de Troll ó similar, con protección IP 20 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, con lámpara reflectora (Metalsol) de 40-100 W/220 v. fija, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.	21.61	VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
12.5	ud Luminaria de empotrar, de 2x18 W. con óptica de lamas de aluminio transversales, pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero galvanizado esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado	75.25	SETENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

<p>12.6 Ud Luminaria estanca, en material plástico de 3x58 W. con protección IP66 clase 1, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	<p>78.25</p>	<p>SESENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS</p>
<p>12.7 Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas., etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.</p>	<p>63.02</p>	<p>SESENTA Y TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS</p>
<p>12.8 Ud. Luminaria de empotrar de 4x58W GASTAN AV-2X58 con difusor en V de aluminio especular, escayola o modular, de medidas 1200x600mm con protección IP 20 clase 1, cuerpo en chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico accesible sin necesidad de desmontar la luminaria, piezas de anclaje lateral con posibilidad de reglaje en altura o bien roscada o bien ganchos de techo de luminaria, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas, cebadores..etc, incluso lámparas fluorescentes trifósforo (alto rendimiento) sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.</p>	<p>148.71</p>	<p>CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS</p>
<p>12.9 Ud. Luminaria empotrar 4x36 W. CASTAN AV-436 con difusor celosía en V aluminio especular, escayola o modular, de medidas 1200x600 mm, con protección IP-20/CLASE I, cuerpo de chapa de acero 0,7 mm esmaltado en blanco, equipo eléctrico accesible sin necesidad de desmontar luminaria, piezas de anclaje lateral con posibilidad de reglaje de altura o bien varilla roscada o ganchos en lecho de luminaria, electrificación con: reactancias, cebadores, regleta de conexión toma de tierra, portalámparas... etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), replanteo, pequeño material y conexionado.</p>	<p>127.97</p>	<p>CIENTO VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>

13.INSTALACION ELECTRICA

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

13.1	Ud. Gastos tramitación contratación por Kw. con la Compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.	50.56	CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.2	Ud. Unidad de armario exterior de acometida para B/T con reparto trifásico hasta 150 KW., incluido armario de envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, peana-protección prefabricada en hormigón armado, tubo de cemento de D=100 y pernios de anclaje para uso en edificios industriales.	1 236.47	MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13.3	Ud. Caja general de protección de 300A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 300A para protección de la línea repartidora situada en fachada o nicho mural.	374.19	TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
13.4	Ud. Módulo para un contador trifásico (edificios industriales), homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar).	564.51	QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
13.5	MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x240 mm ² . de conductor de cobre bajo tubo, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=13 cm y terminales correspondientes.	52.38	CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.6	Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1, Interruptor magnetotérmico 300A/IV. 1, Interruptor magnetotérmico 50A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 32A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 25A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 16A/II, 1, diferencial 30mA/63A/2p, 1, diferencial 30 mA/40A/2p, diferencial 30mA/25A/2p; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.	2 131.36	DOS MIL CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

<p>13.7 Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1. Interruptor magnetotérmico 63A/IV, 1, Interruptor magnetotérmico 25A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 40A/II. 4, interruptor magnetotérmico de 20A/II. 6, interruptor magnetotérmico de 16A/II, 1, diferencial 300mA/63A/2p, 1, diferencial 30 mA/40A/2p, 2, diferencial 30mA/25A/2p, reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual o automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.</p>	<p>2 256.65</p>	<p>DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>
<p>13.8 u Ud. Cuadro Upo de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1, Interruptor magnetotérmico 140A/IV, 3, Interruptor magnetotérmico 32A/IV, 16, interruptor magnetotérmico de 16A/IV, 1, diferencial 300mA/160A/4p, 3, diferencial 300mA/40A/4p, reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.</p>	<p>3 895.32</p>	<p>TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
<p>13.9 u Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1, Interruptor magnetotérmico 63A/IV, 2. Interruptor magnetotérmico 25A/IV, 1, interruptor magnetotérmico de 16A/IV. 1, diferencial 300mA/63A/4p, reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado</p>	<p>1 850.63</p>	<p>MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>
<p>13.10 MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x25 mm2. de conductor de cobre bajo tubo de PVC, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=29 cm v terminales correspondientes.</p>	<p>25.10</p>	<p>VEINTICINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS</p>
<p>13.11 MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x95 mm2. de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado de 0=13 cm y terminales correspondientes.</p>	<p>42.92</p>	<p>CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

13.12	MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x120 mm ² . de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento. incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=13 cm y terminales correspondientes.	52,38	CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.13	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm ² ., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	4,83	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
13.14	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x2,5 mm ² ., en sistema monofásico, (activo, neutro). incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	4,89	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.15	MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 4x4 mm ² .. en sistema trifásico, (3F + N). incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión	8,17	OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
13.16	MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1 Kv y sección 4x2,5 mm ² , en sistema Trifásico, (3F + N), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión	7,47	SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13.17	MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 4x6 mm ² ., en sistema trifásico, (3F + N), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión	10,92	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
13.18	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x6 mm ² ., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de caias de registro v regletas de conexión.	5,49	CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.19	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=32/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x16 mm ² ., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	9,56	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

13.20	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x10 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,56	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.21	Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1.5 mm ² , incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-75 y marco respectivo, totalmente montado e instalado	20,71	VEINTE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
13.22	Ud. Punto conmutado sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² , incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, conmutadores SIMON-75 y marco respectivo, totalmente montado e instalado	42,43	CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
13.23	Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm ² . (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-75, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	20,44	VEINTE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.24	Ud. Punto de luz de emergencia realizado en canalización PVC corrugado D=13/gp5 y conductores rígidos de cobre aislados para una tensión nominal de 750V. de 1'5mm ² . incluido aparato de emergencia fluorescente de superficie de 120 lm. modelo LEGRAND D4, con base antichoque y difusor de metacrilato, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v., y/lámpara fluorescente FL.8W. base de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, montaje material y conexión	127,12	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
13.25	Ud. Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado de D=13 incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono SIMON-75. así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	15,08	QUINCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
13.26	MI. Línea telefónica realizada con cable telefónico con 2 pares de hilos de cobre i/tubo corrugado 13/20 en circuito independiente de otras instalaciones, totalmente colocada y cajas de distribución.	5,39	CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

13.27 Ud. Base para informática con toma conector coaxial (sin incluir cableado), realizado en tubo P.V.C. corrugado de D=13/gp5 Incluido mecanismo SIMON-75, caja de registro, caja mecanismo, totalmente montado e instalado.	29,18	VEINTINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
13.28 MI. Cableado para circuito informático en red realizado con cable apantallado categoría 5 formado por 4 pares señalizados con distintos colores, i/tubo corrugado 13/20 en circuito independiente de otras instalaciones, totalmente colocado i/ cajas de distribución y p/p conexionado de servidor y ordenador con clavija RJ45.	7,79	SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.29 Ud. Termostato de ambiente electrónico para instalaciones de calefacción y refrigeración, programado para conmutador exterior centralizado invierno/verano, campo de regulación 5-30°C, realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² , incluido mecanismo electrónico termostato ambiente BTICINO serie Living, caja registro, caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm. con tomillo, montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) con ocupación total, totalmente instalado.	102,68	CIENTO DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

14. INSTALACION DE FONTANERIA

14.1 Ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	6.04	SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
14.2 Ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	7.12	SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
14.3 M. Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	4.76	CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.4 M. Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	5,66	CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

14.5	M. Tubería de cobre rígido, de 26/28 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	6,61	SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
14.6	Ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	6,55	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.7	Ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	10,24	DIEZ EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
14.8	Ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	7,75	SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.9	Ud. Dispensador de papel higiénico en rollo de 250/300 m., metálico con acabado epoxy en blanco, incluso p.p. de mecanismo de cierre, instalado.	27,17	VEINTISIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
14.10	Ud. Dosificador de jabón universal translúcido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.	21,10	VEINTIUN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
14.11	Ud. Toallero para lavabo de Roca para empotrar, instalado.	29,21	VEINTINUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
14.12	Ud. Fregadero dos senos de acero inoxidable de 80x50 cm. con grifería monomando de Roca modelo monodín para encastrar en encimera. con válvula desagüe 32 mm., sifón individual PVC 40 m., llave de escuadra 1/2" cromada y latiguillo flexible 20 cm.. totalmente instalado.	196,93	CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
14.13	Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con grifo temporizador de 1/2" marca Yes o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2" cromada y sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible 20 cm.. totalmente instalada.	101,85	CIENTO UN EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.14	Ud. Urinario de Roca modelo Urito o similar con Fluxor modelo 12 ó similar, totalmente instalado.	67,71	SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
14.15	Ud. Inodoro de Sanitana modelo Munich de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm.. totalmente instalado.	133,50	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

14.16 Ud. Plato de ducha de Roca modelo Ontario en porcelana color blanco de 80x80 cm., con grifería baño-ducha-teléfono de Yes modelo Marina cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm. totalmente instalado.	193,91	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
14.17 ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	9,69	NUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.18 ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	9,69	NUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.19 Ud. Acometida a la red general de distribución con una longitud máxima de 8 m., formada por tubería de polietileno de 1 1/2" y 10 Atm. para uso alimentario serie Hersalit de Saenger, onda de conexión, machón rosca, manguitos, llaves de paso tipo globo, válvula antiretorno de 1 1/2". tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón de 1/2", incluso contador.	325,64	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

15. INSTALACION CONTRA INCENDIOS

15.1 Ud. Boca de incendios equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20m de manguera sintética de 45mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según norma UNE 23402, certificado de AENOR, totalmente instalada, de 20 m., lanza Variocal de 45 mm. con racor de aluminio, manómetro 0-16 y válvula TB 45 de aluminio, i/armario con cerco cromado de 750x550x170 mm., adhesivo indicativo y manguera de 45 mm., según norma UNE 23Q91-2A, totalmente instalada.	317,36	TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.2 Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	58,62	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.3 u EXTIN.POL. ABC9Kg.EF21 A-233B	65,32	SESENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

15.4	Ud. Grupo de presión contra incendios para 15m ³ /h a 45mca según norma UNE 23-500, compuesto por electrobomba principal de 5,5c.v., bomba Jockey de 3c.v., acumulador de 50l. colectores de aspiración e impulsión, válvulas de seccionamiento, corte y retención, circuito de pruebas, manómetro y válvula de seguridad, bancada monobloc, completamente instalado	4.350,90	CUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
15.5	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	20,69	VEINTE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.6	ML tubería de acero DIN 2440 en clase negra de 1 1/2", i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, imprimación antioxidante y esmalte en rojo, totalmente instalada.	20,74	VEINTE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15.7	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	11,85	ONCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.8	Ud. Depósito de reserva de agua contra incendios de 37,5 m ³ , construido en PVC de alta resistencia para enterrar en posición horizontal, completamente instalado.	5.120,27	CINCO MIL CIENTO VEINTE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
15.9	Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado.	108,96	CIENTO OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.10	Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores...) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente instalado.	12,29	DOCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
15.11	Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida...) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada.	10,39	DIEZ EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.12	M2. Recubrimiento de pintura intumescente en espesor de 400 micras, para la protección contra el fuego RF-30 de estructuras metálicas.	17,13	DIECISIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
16. INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO			
16.1	Ud Compresor de aire de 10 CV y 10 Atm. de presión, motor trifásico, con sistema de regulación, válvula de descarga, interruptor de arranque, acopiamentos elásticos de tubería y elementos de sujeción.	2.872,20	DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
16.2	Ud Secador de aire comprimido para un caudal de 10 m ³ /l de aire, con refrigerador por aire, totalmente instalado.	4.497,62	CUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

16.3	MI Tubería de cobre rígido, de 40/42mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.	27,40	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
16.4	MI Tubería de cobre rígido, de 20/22mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.	18,38	DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
16.5	MI Tubería de cobre rígido, de 26/28mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.	21,03	VEINTIUN EUROS CON TRES CÉNTIMOS
16.6	MI Tubería de cobre rígido, de 13/15mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.	11,54	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.7	MI Tubería de cobre rígido, de 52/54mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.	34,14	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
16.8	Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 3/4" de diámetro, totalmente instalada.	40,26	CUARENTA EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
16.9	Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1" de diámetro, totalmente instalada.	49,47	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.10	Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1"1/4 de diámetro, totalmente instalada.	60,61	SESENTA EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
16.11	Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1"1/2 de diámetro, totalmente instalada.	79,01	SETENTA Y NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO
16.12	Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 2" de diámetro, totalmente instalada.	105,94	CIENTO CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

17. INSTALACION DE VAPOR Y GASOLEO

17.1	Ud. Generador de vapor, marca ARCONES, modelo "VR" tipo VR-1000, con una producción de vapor horaria de 1000 Kgs., i/cuadro eléctrico de maniobra, grupo motobomba autoaspirante para alimentación de agua, regulador automático de nivel por boyas, dos indicadores de nivel ópticos, presostato de regulación del quemador, presostato de trabajo, presostato de seguridad de rearme manual, dos válvulas de seguridad, una válvula de interrupción, dos válvulas de purga, una de asiento y una de esfera, un tapón fusible, un termómetro, una válvula de desaire, mirilla de inspección de llama, aislamiento térmico y quemador tipo Weishaupt, totalmente ins.	28 481,18	VEINTIOCHO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
------	---	-----------	--

17.2	Ud. Depósito de acumulación de A.C.S. de LAPESA de 1.000 I. de capacidad (medidas 980x1849 mm.), para instalación vertical en acero al carbono galvanizado, recubrimiento interior anticorrosión, protección catódica, para una presión de trabajo de 8 Kg/cm ² , bomba de circulación, red de tuberías de acero negro soldado, válvulas de seguridad, termómetro, manómetro, purgador, etc., y sistema de regulación todo-nada, totalmente instalado.	3.172,68	TRES MIL CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
17.3	MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 1 1/4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.	20,38	VEINTE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
17.4	MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 2" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.	29,64	VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
17.5	MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 2 1/2" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.	37,38	TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
17.6	MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 3" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.	46,53	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
17.7	MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 4" para roscar, t/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.	60,85	SESENTA EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
17.8	Ud. Depósito gasóleo tipo LF-10 de 8000 I. tipo Lapesa completo, construido en chapa de acero, enterrado sin incluir obra civil, i/p.p. de boca de carga de 3", tapa de inspección de 40x40 cm., accesorios, canalización hasta quemador con tubería de cobre de 18 mm.. equipo de presión, válvula reductora de presión de 1/2" y teleindicador neumático, i/p.p. de medios mecánicos auxiliares para su ubicación, totalmente instalada.	4.718,81	CUATRO MIL SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
17.9	Ud. De obra civil de depósito enterrado de 10.0001 de capacidad, constituida dicha obra por foso de dimensiones 7,50x2,50x2.0m, excavación en vaciado para ubicación de foso en terreno de consistencia floja T 1/2. excavación de zanja para alojar acometida de red de tuberías a cuarto de calderas, foso construido con losa y muro de hormigón armado de 20cm de espesor ambos, realizado con hormigón H-175kg/m ² , T _{máx} 20mm, tapa de foso con forjado de hormigón pretensado 17+4, recibido de espárragos para anclaje, relleno de arena de río, zuncho de unión entre anclajes e impermeabilización de muro con lamina Esterdan 40, totalmente terminado.	5 458,25	CINCO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

18.1	Ud. Central Frigorífica del GRUPO RAMON VIZCAINO modelo RTA-EW-X/XS-2 075/618 de potencia frigorífica 226 kw compuesta por: - 2 compresores de tomillo de doble rotor, abierto, con inyección de aceite, formados básicamente por dos rotores asimétricos de 4*6 lóbulos de acero forjado y mecanizado de alta precisión - motor asincrono, trifásico, con rotor en cortocircuito, velocidad de giro de 2 950 r.p.m.. tensión 400 V, 50 Hz, con protección IP23 y de servicio continuo. - separador de aceite formado, básicamente, por un recipiente con un doble sistema de separación de aceite por impulsión/gravedad y un conjunto de filtros coalescentes que garantizan una separación casi absoluta del aceite en el refrigerante evitando así la falta de rendimiento en el evaporador por contaminación del aceite en el mismo. Dispone de un sistema de retorno automático de aceite, así como de resistencias de calentamiento, visores de nivel y nivel de aceite de seguridad. - enfriador de aceite, tipo multitubular fabricado con tubos y placas tubulares de acero y cabezales desmontables de fundición. - circuito de aceite, incluye una bomba de acei una válvula reguladora de la temperatura de aceite y una válvula reguladora de presión de aceite así como un filtro que garantiza la llegada de aceite libre de impurezas al compresor condensador evaporativo, del tipo de forrado y con ventiladores centrífugos. Incluye batana de condensación, sistema de distribución de agua, eliminadores de gotas y motores TEFC - recipiente de líquido refrigerante, construido en acero al carbono. evaporadores. del tipo multitubular, de expansión directa, incluyen Virola, Tubos. Placas tubulares, Cabezales, Aislamiento. 1 evaporador en cámara de secado, cámara de maduración de queso mezcla, cámara de afinado de queso manchego. cámara conservación queso fresco, cámara conservación mezcla y manchego 2 evaporadores en cámara de maduración queso manchego. Incluye red de tuberías del circuito, valvulería necesaria Incluye envolvente de seguridad y atenuación acústica de la central. TODA LA INSTALACIÓN COMPLETAMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO.	68956.32	SESENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
------	--	----------	--

19.MAQUINARIA DEL PROCESO PRODUCTIVO

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

19.1	Ud, Tanque isoterma horizontal, de 5000 litros de capacidad, con doble camisa aislante, realizado en su totalidad en acero inoxidable apto para el uso alimentario, incluido agitador de paletas de potencia 1.5 CV. todo totalmente instalado	5.360,56	CINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA- EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
19.2	Ud, Tanque isoterma horizontal, de 4000 litros de capacidad, con doble camisa aislante, realizado en su totalidad en acero inoxidable apto para el uso alimentario, incluido agitador de paletas de potencia 1.5 CV. todo totalmente instalado	4.560,32	CUATRO MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
19.3	Ud, electrobomba centrífuga, construida en acero inoxidable apto para uso alimentario, con un rendimiento de 8000 l/Ti y una potencia de 3 CV	1.295,18	MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
19.4	Ud. filtro estático de disco, construido en acero inoxidable apto para el uso alimentario, de diámetro igual a 25, 5 cm, para la eliminación de partículas groseras.	650,75	SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
19.5	Ud, equipo de medición de caudal, con desgasificador para eliminación del aire construido en acero inoxidable apto para uso alimentario con un caudal de 8 m3/h, incluido cuadro de maniobra, totalmente instalado.	4.595,45	CUATRO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
19.6	Ud, Higienizadora centrífuga de la marca Peralisi Modelo MCS 6 o similar, con todos sus accesorios necesarios, incluido cuadro electrónico de control de potencia (PLC) y armario eléctrico, totalmente instalada v funcionando.	10.200,85	DIEZ MIL DOSCIENTOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
19.7	Ud, Pasterizador de la marca Peralisi Modelo PC100/2, compuesto por depósito de nivel constante de 100 con boya y tapón de cierre, sifón de descarga, electrobomba centrífuga de envío de leche, intercambiador de calor de placas de acero inoxidable AISI 316 de 2 secciones: precalentador, pasterizador, recuperación; grupo de circulación de agua-vapor, valvulería; cuadro de eléctrico de mando y control; Incluida bancada de sujeción. Totalmente instalado.	12.800,60	DOCE MIL OCHOCIENTOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
19.8	Ud. Cuba de cuajado tipo Holandés, de 5000 l de capacidad, construida en su totalidad en acero inoxidable de doble pared apto para el uso alimentario, incluidas liras de corte y palas de agitación, fondo con pendiente a boca de descarga, y cabezal móvil con motor de 3,5 CV, con cuadro de mando y control; incluida estructura de elevación en ^{acero}	17 123,25	DIECISIETE MIL CIENTO VEINTITRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
19.9	Ud, Batea desueradora en acero inoxidable apto para el uso alimentario, con chapa perforada.	2 605,32	DOS MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
19.10	Ud. Manguera de vaciado de cuajada, de 125 mm de diámetro, con llave de mariposa	526,94	QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PROYECTO DE UNA FABRICA DE QUESOS EN VALVERDE DEL MAJANO (SEGOVIA)**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

19.11	Ud. Llenadora de moldes por columnas, con un total de 4 columnas, y un rendimiento de 850 quesos/h, construida en acero inoxidable apto para uso alimentario, incluido cuadro eléctrico de mando y control.	7 623.12	SIETE MIL SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
19.12	Ud. Depósito vertical de 10000 l de capacidad construido en acero inoxidable apto para el uso alimentario, para almacenamiento de suero.	2 150.36	DOS MIL CIENTO CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
19.13	Metro lineal de cinta transportadora de doble cadena, construida en acero inoxidable, de anchura igual a 40 cm, incluida bandeja de recogida de suero	625.19	SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
19.14	Ud, prensa neumática horizontal con 12 cabezales, construida en acero inoxidable apto para el uso alimentario	6 230.63	SEIS MIL DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
19.15	Ud, lavadora de moldes tipo túnel con 3 fases de lavado: Prelavado, lavado principal, aclarado/desinfectado, incluido circuito de rociadores, grupos sopladores entre las distintas secciones, electrobombas de recirculación y transportador en acero inoxidable	5 900.21	CINCO MIL NOVECIENTOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
19.16	Ud. saladero por inmersión, construido en su totalidad en acero inoxidable, de dimensiones en planta 5,3 x 3 m con espacio para 3 cestones y una altura de 1.2 m, incluido sistema de elevación de cestos por polipasto eléctrico y 3 cestones de 1,98 x 1.1 x 1.08 de 6 nisos. Totalmente Instalado.	4 295.31	CUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
19.17	Ud. saladero por inmersión, construido en su totalidad en acero inoxidable, de dimensiones en planta 3.84 x 2.36m con espacio para 2 cestones y una altura de 1,2 m, incluido sistema de elevación de cestos por polipasto eléctrico y 2 cestones: uno de 1,36 x 1,19 x 1,134 de 7 pisos y otro de 1,265 x 1,15 x 1 de 7 nisos. Totalmente instalado	2.865,49	DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
19.18	Ud, carro portacestillos construido en acero inoxidable, para el transporte de quesos a saladero	458,00	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS
19.19	Ud, mesa de trabajo construida en acero inoxidable, de dimensiones 2,4 x 1,2 m	520.30	QUINIENTOS VEINTE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
19.20	Ud, Maquina de retractilar por aire comprimido construida en acero inoxidable, incluidos todos los accesorios, totalmente instalada	3.600.50	TRES MIL SEISCIENTOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
19.21	Ud. maquina selladora de aire comprimido, construida en acero inoxidable, incluidos todos los accesorios. Totalmente instalada.	3.754.20	TRES MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
19.22	Ud. Cortadora de cuñas, construida en acero inoxidable, con sistema neumático y sistema de corte para 4-6-8-21 cuñas con cabezales intercambiables, totalmente instalada.	2.730,25	DOS MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
19.23	Ud, Carretilla elevadora eléctrica marca siemens o similar, con horquilla de 103mm.	11.550,00	ONCE MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS
19.24	Ud, Traspalé.	695,21	SEISCIENTOS NOVENTA Y

19.25 Ud, Deposito vertical construido en acero inoxidable con doble camisa, para alojamiento de las soluciones de limpieza del sistema CIP.	3.120,60	TRES MIL CIENTO VEINTE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
19.26 Ud, Bancada construida en acero inoxidable para depósitos del equipo CIP. Totalmente instalada.	980,30	NOVECIENTOS OCHENTA EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
19.27 MI. de tubería en acero inoxidable aislada para la red del equipo CIP. incluida todos los accesorios de conexión y valvulería, totalmente instalado.	35,20	TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
19.28 u MOLDE MICROPERFORADO D = 200mm	4,30	CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
19.29 u MOLDE MICROPERFORADO D = 150mm	330	TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
19.30 u MOLDE MICROPERFORADO D = 100mm	2,35	DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
19.31 Ud. Europalet ISO construido en pvc, de dimensiones 1,20 x 0,80 x 0,10 m	15.60	QUINCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
19.32 Ud. Caja de PVC de dimensiones 0,6 x 0,8 x 0,15 m; para el alojo de los quesos en cámaras.	2.30	DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

20.CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD

- 20.1 Ud. Suministro y montaje de barandilla de protección, red vertical de seguridad, tipo V; suministro de equipos de protección individual, charla para formación realizada por técnico cualificado, botiquín de urgencia y material del mismo, caseta de obra y aseos, suministro, colocación y desmontaje de señales de seguridad normalizadas.

21.CONTROL DE CALIDAD

- 21.1 M2. Control de calidad y ensayos aplicados a los materiales básicos, elementos estructurales, elementos prefabricados e instalaciones en todos sus componentes, incluso emisión de informes, con parte proporcional de material complementario y medios auxiliares, todo ello según normativa legal vigente. Medida la unida para todas las fases y oficios de

22.ESTUDIO GEOTECNICO

- 22.1 22,1 Ud Estudio geotécnico

PRESUPUESTO

1.2.Cuadro de precios nº2: Cuadro de precios descompuestos

1.MOVIMIENTO DE TIERRAS

M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.

0,300 Hr	Peón ordinario	12,65	3,80	
0,088 Hr	RETROPALA S/NEUMÁ, ARTIC 117 CV	53,40	4,70	
3,000 %	Costes Índirectos		0,25	
				8,66

M3. Excavación mecánica de pozos de cimentación, en terreno de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes y con agotamiento de aguas, i/p.p. de costes indirectos.

0,300 Hr	Peón ordinario	12,65	3,80	
0,200 Hr	RETROPALA S/NEUMÁ, ARTIC 102 CV	51,26	10,25	
4,000 %	Costes Índirectos,(s/total)		0,61	
				14,67

M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm. i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.

0,070 h	PALA CARGADORA	23,87	1,67	
0,100 h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	2,56	
	Costes indirectos.....		0,67	
				4,90

M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.

0,005 h	CAMIÓN CISTERNA	30,30	0,15	
0,002 h	RULO VIBRATORIO	23,28	0,05	
0,005 h	PALA CARGADORA	23,87	0,12	
0,100 L	AGUA POTABLE	0,55	0,06	
				0,37

M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, incluida carga y transporte y con p.p. de costes indirectos.

0,010 Hr	CARGADORA SEMINEUMATICA C = 1.30 M3	46,50	0,47	
3,000 %	Costes indirectos ,,, (s/total)	0,47	0,01	0,48

2.CIMENTACIONES Y SOLERAS

M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según EHE.

1,500 Hr	Peón ordinario	12,65	18,98	
1,000 M3	M3 HOR, LIMP, HM-20/40/ Ila CENTRAL	67,63	67,63	
				86,61

Kg. Acero laminado A-275, en perfiles para vigas, pilares y correas, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y NBE/EA-95.

0,010 H	Oficial 1aCerrajero	15,75	0,16	
0,010 H	Ayudante-Cerrajero	15,06	0,1506	
1,050 Kg	Acero laminado	0,6	0,63	
0,010 Kg	Minio electrolítico	4,4	0,044	
				0,98

M2. Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 800 m2, sin sondeo, con transporte de maquinaria, penetración dinámica, ensayo, informe y dirección.

1,000 M2	Estudio geotécnico del terreno	1,08	1,08	
				1,08

Kg. Acero corrugado B 400-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.

0,010 H	Oficial 1a Ferrallista	15,75	0,19	
0,010 H	Ayudante- Ferrallista	15,06	0,18	
1,080 Kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,51	0,55	
0,005 Kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
				0,93

M3. Hormigón en masa para armar HA-30/P/40/ lia N/mm2, con tamaño máximo de árido de 40mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según EHE

1,600 Hr	Peón ordinario	12,65	20,24	
1,000 M3	M3 HOR, MASA, HM-25/40/ lia CENTRAL	67,94	67,94	
4,000 %	Costes Indirectos,(s/total)		3,53	
				91,70

M2. Solera de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2.. tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*5 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y enchachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE.

0,200 Hr	Oficial primera	13,49	2,70	
0,200 Hr	Ayudante	12,65	2,53	
1,000 M2	SOLERA HA-25 150'150*5 mm	12,73	12,73	
3,000 %	Costes indirectos.,(s/total)	17,96	0,54	
				18,50

3.RED DE SANEAMIENTO

M. Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 150 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

0,100 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	1,60	
1,100 M	Canalón cuad.ch.galv.15x15x15cm.	7,30	8,03	
2,000 Ud	Soport.canalón ch.gal.cuad.15x15	3,00	6,00	
				15,59

MI. Tubería de PVC de 75 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada.

0,100 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	1,60	
1,000 M	Tubo PVC evac.pluv.j.lab. 75 mm.	3,30	3,30	
0,300 Ud	Codo PVC evacuación 75 mm.j.lab.	1,20	0,36	
1,000 Ud	Abrazadera bajante PVC D=90mm.	0,74	0,74	
				6,00

MI. Tubería de PVC de 125 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114ISO-DIS 3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente Instalada.

0,100 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	1,60	
1,000 M	Tubo PVC evac.pluvJab.125 mm.	5,50	5,50	
3,000 Ud	Codo PVC evacuación 125mm.j.lab.	0,50	1,49	

1,000 Ud	Abrazadera bajante PVC D=125mm.	1,90	1,90	
				10,49

ARQU Ud. Arqueta a pie de bajante registrable de medidas interiores 51x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6. enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.

0,600 H	Oficial primera	13,42	8,05	
0,600 H	Peón especializado	12,91	7,75	
0,060 M3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/32 central	44,52	2,80	
91,000 Ud	Ladrillo perfora, tosco 25x12x7	0,11	10,01	
0,035 M3	Mortero 1/6 de central (M-5)	48,18	1,69	
0,020 M3	Mortero 1/5 de central (M-7,5)	51,26	1,28	
1,000 Ud	Codo 45°PVC sanea j.peg.125 mm.	5,70	5,70	
1,000 Ud	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	10,80	10,80	
5,000 %	Material Auxiliar	73,40	3,67	
				51,75

Ud. Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

2,300 H	Oficial primera	13,42	30,87	
1,300 H	Peón especializado	12,91	16,78	
0,020 M3	Hormigón HM-20/P/40/I central	59,73	1,19	
0,080 Ud	Ladrillo perfora, tosco 25x12x7	0,11	0,01	
0,050 M3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	64,98	3,25	
0,050 M3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7.5/CEM	67,94	3,40	
0,600 M2	ME 15x30 A 0 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,40	0,84	
1,000 Ud	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	14,33	14,33	
				70,68

Ud Arqueta de registro de 51x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

2,000 H	Oficial primera	13,42	26,84	
1,000 H	Peón especializado	12,91	12,91	
0,049 M3	Hormigón HM-20/P/40/I central	59,73	2,93	
0,063 Ud	Ladrillo perfora, tosco 25x12x7	0,11	0,01	
0,030 M3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	64,98	1,95	
0,020 M3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7.5/CEM	67,94	1,36	
0,500 M2	ME 15x30 A 0 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,40	0,70	
1,000 Ud	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	14,33	14,33	
				61,03

Ud. Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS

2,200 H	Oficial primera	13,42	29,52	
1,700 H	Peón especializado	12,91	21,95	
0,058 M3	Hormigón HM-20/P/40/I central	59,73	3,46	
0,080 Ud	Ladrillo perfora, tosco 25x12x7	0,11	0,01	
0,035 M3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	64,98	2,27	
0,025 M3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM	67,94	1,70	
0,750 M2	ME 15x30 A 0 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,64	1,23	
1,000 Ud	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	14,33	14,33	

74,46

Ud. Arqueta de registro de 63x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

2,400 H	Oficial primera	13,42	32,21
1,200 H	Peón especializado	12,91	15,49
0,069 M3	Hormigón HM-20/P/40/l central	59,73	4,12
0,090 Ud	Ladrillo perfora, toscó 25x12x7	0,11	0,01
0,040 M3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	64,98	2,60
0,030 M3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7.5/CEM	67,94	2,04
0,700 M2	ME 15x30 A 0 5-5 B500T 6x2.2 {1,564 kg/m2}	1,64	1,15
1,000 Ud	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	21,81	21,81

79,43

Ud. Arqueta de registro de 63x63x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6. enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

2,700 H	Oficial primera	13,42	36,23
1,400 H	Peón especializado	12,91	18,07
0,077 M3	Hormigón HM-20/P/40/l central	59,73	4,60
0,100 Ud	Ladrillo perfora, toscó 25x12x7	0,11	0,01
0,055 M3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	64,98	3,57
0,030 M3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7.5/CEM	67,94	2,04
0,700 M2	ME 15x30 A 0 5-5 B500T 6x2.2 {1,564 kg/m2}	1,64	1,15
1,000 Ud	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	21,81	21,81

87,34

Ud. Arqueta a pie de bajante registrable de medidas interiores 63x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.

0,750 H	Oficial primera	13,42	10,07
0,750 H	Peón especializado	12,91	9,68
0,060 M3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/32 central	44,52	2,80
133,000 Ud	Ladrillo perfora, toscó 25x12x7	0,11	14,63
0,035 M3	Mortero 1/6 de central (M-5)	48,18	1,69
0,020 M3	Mortero 1/5 de central (M-7,5)	51,26	1,28
1,000 Ud	Codo 45°PVC sanea j.peg.125 mm.	5,70	5,70
1,000 Ud	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	25,50	25,50
5,000 %	Material Auxiliar	73,40	3,67

75,08

M. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 150 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

0,200 H	Oficial primera	13,42	2,68
0,200 H	Peón especializado	12,91	2,58
0,330 M3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	4,50
0,010 Kg	Lubricante tubos PVC j .elástica	6,90	0,03
1,000 M	Tub.PVC estructurado j.elást SN4 D=160mm	9,01	9,01

18,81

M. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m²; con un diámetro 200 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

0,250 H	Oficial primera	13,42	3,36
0,250 H	Peón especializado	12,91	3,23
0,280 M3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	3,82
0,005 Kg	Lubricante tubos PVC [elástica	6,90	0,03
1,000 M	Tub.PVC estructurado j.elástSN4 D=200mm	12,85	12,85
			23,31

M. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m²; con un diámetro 250 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas

0,250 H	Oficial primera	13,42	3,36
0,250 H	Peón especializado	12,91	3,23
0,330 M3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	4,50
0,006 Kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,90	0,04
1,000 M	Tub.PVC estructurado j.elást SN4 D=250mm	20,44	20,44
			31,56

MI. Tubería de PVC sanitario serie C, de 50mm. de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS- 3633.

0,500 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	7,99
1,000 M	Tubo PVC evac.resid.j.peg.50 mm.	7,15	7,15
0,300 Ud	Codo PVC evacuación 50 mm.j.peg.	1,25	0,38
0,100 Ud	Manguito PVC evac.50 mmj.pegada	1,40	0,14
			15,67

MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 110 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm², y cama de arena, V p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49. UNE 53114, ISO DIS- 3633.

0,400 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	6,39
1,000 M	Tubo PVC evac.resid.j.peg.110 mm.	8,30	8,30
0,300 Ud	Codo PVC evacuación 110 mm.j.peg.	1,74	0,52
0,100 Ud	Manguito PVC evac.110 mmj.pegada	1,98	0,20
			15,42

Ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en solera, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.

0,200 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	3,20
1,000 Ud	Bote sifónico de PVC c/tapa PVC	6,94	6,94
1,500 M	Tubo PVC evac.residj.peg.50 mm.	3,44	5,16
4,000 Ud	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	0,60	2,40
1,000 Ud	Manguito PVC evac.50 mm.j.pegada	0,97	0,97
			18,67

MI. Arqueta sumidero sifónico de 20x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo da 1/2 pie de espesor, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm² de 10 cm. de espesor y rejilla plana desmontable de hierro fundido con cerco, s/NTE-ISS-53.

1,500 H	Oficial primera	13,42	20,13
0,700 H	Peón especializado	12,91	9,04

0,050 M3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/32 central	44,52	2,45	
69,000 Ud	Ladrillo perfora, tosco 25x12x7	0,11	7,59	
0,020 M3	Mortero 1/6 de central (M-5)	48,18	1,20	
0,020 M3	Mortero 1/5 de central (M-7,5)	51,26	1,03	
2,000 Ud	Rejilla fundición 500x250 mm.	17,72	35,44	
1,000 Ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	9,44	9,44	
				86,32

Ud. Arqueta sifónica de 38x25x40 cms. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, tapa de hormigón armado y sifón de PVC, según NTE-ISS-52. Ud. Arqueta sifónica de 38x25x40 cms. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, tapa de hormigón armado y sifón de PVC, según NTE-ISS-52.

0,500 H	Oficial primera	13,42	6,71	
0,500 H	Peón especializado	12,91	6,46	
0,060 M3	Horm.elem. no resisi.HM-10/B/32 central	44,52	2,85	
42,000 Ud	Ladrillo perfora, tosco 25x12x7	0,11	4,62	
0,030 M3	Mortero 1/6 de central (M-5)	44,30	1,33	
0,020 M3	Mortero 1/5 de central (M-7.5)	47,36	0,95	
1,000 Ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	6,57	6,57	
1,000 Ud	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	8,35	8,35	
				37,83

Ud Separador de grasas prefabricado de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 80x80 cm. de medidas totales, completo, colocado sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, instalado y listo para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares y ayudas de albañilería.

0,200 H	Oficial primera	13,42	2,68	
0,200 H	Peón especializado	12,91	2,58	
1,000 Ud	S.grasas P.F.V. D=80/804-12us.	197,01	197,01	
1,000 Ud	Registro normal.	25,73	25,73	
0,300 M3	Hormigón HM-20/B/32/l central	59,16	17,75	
				245,75

Ud. Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 8 m., en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica, tubo de hormigón centrifugado D=30 cm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, i/limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga.

1,000 Ud	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red genera	304,28	304,28	
				304,28

Ud. Enchufe de red de saneamiento a pozo de registro, con rotura de este desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, con retirada de escombros a borde de excavación y medidas de seguridad. Sin incluir excavación.

1,000 Ud	Enchufe de red de saneamiento a pozo de registro	75,97	75,97	
				75,97

m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 300 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

0,300 H	Oficial primera	13,42	4,03	
0,300 H	Peón especializado	12,91	3,87	
0,330 M3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	4,50	
0,006 Kg	Lubricante tubos PVC .elástica	6,90	0,04	
1,000 M	Tub.PVC estructurado j.elást SN4 D=300mm	30,36	30,36	
				42,80

4. ESTRUCTURA

M1. Correa de chapa conformada en frío tipo C. calidad S-275, limite elástico 4.200 kg/cm2, totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según NBE/EA-95.

0,050 H	Oficial 1a Cerrajero	15,75	0,7875	
0,050 H	Ayudante-Cerrajero	15,06	0,75	
1,050 M	Correa CF chapa	4,85	5,0925	
				6,63

M2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, según NTE/QTG-7.

0,230 H	Oficial primera	13,42	3,09	
0,230 H	Ayudante	13,06	3,0038	
1,060 M2	Panel chapa prelac.galvan.30 mm	26,2	27,772	
1,000 Ud	Tornillería y pequeño material	0,12	0,12	
3,000 M	Rastrel metálico galvanizado	1,71	5,13	
				39,13

M1. Correa de chapa conformada en frío tipo Z. calidad S-275, limite elástico 4.200 kg/cm2, totalmente colocada y montada, i/

0,050 H	Oficial 1a Cerrajero	15,75	0,7875	
0,050 H	Ayudante-Cerrajero	15,06	0,75	
1,050 M	Correa ZF chapa	5,14	5,397	
				6,94

Kg. Acero laminado s-275, en perfiles para vigas, pilares y correas, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y NBE/EA-95.

0,010 H	Oficial 1aCerrajero	15,75	0,16	
0,010 H	Ayudante-Cerrajero	15,06	0,1506	
1,050 Kg	Acero laminado	0,6	0,63	
0,010 Kg	Minio electrolítico	4,4	0,044	
				0,98

5. URBANIZACION DE PARCELA

M2. Fábrica de bloques FACOSA de hormigón blanco de medidas 40x20x20 cm., ejecutado a dos caras vistas, i/relleno de hormigón H-200/20 y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/p.p. de piezas especiales, roturas, nivelados, aplomados, llagueado y limpieza todo ello según NTE-FFB-6.

0,600 H	Oficial primera	13,42	8,052	
0,300 H	Ayudante	13,06	3,918	
13,000 Ud	Bloque horm.blanco liso 40x20x20	0,865	11,245	
0,020 M3	MORTERO CEMENTO BLANCO M-10/BL	119,36	2,86	
0,020 M3	HORMIG. HA-25/P/20/I CENTRAL	60,92	1,22	
2,300 Kg	Acero corrugado B 400 S/SD	1,37	3,15	
				30,45

M1. Pilar de ladrillo tosco de 24x12x7 cm., de 1 1/2 pie de espesor, hasta una altura máxima de 3,50 m, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/p.p. aplomado, nivelación, llagueado, cortes, remates, piezas especiales y limpieza, s/ NTE-FFL y MV-20.

0,700 H	Oficial primera	13,42	9,394	
0,700 H	Ayudante	13,06	9,142	
42,000 Ud	ladrillo tosco de 24x12x7 cm	0,64	26,88	
0,018 M3	MORTERO CEMENTO CEM II/A-P 32,5 R	104,47	1,88	
				47,22

M1. Bordillo prefabricado de hormigón de 10x20 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.

0,100 h	PEON ESPECIAL	17,27	1,73
0,001 m3	MORTERO 0€ CEMENTOCEM II/A-I32,5N (1:1)	111,54	0,11
0,025 m3	HORMIGÓN HM-20/P/40/I, SUMINISTRADO	54,45	1,36
1,000 m	BORDILLO DE HORMIGÓN REBAJADO 10x20cm	2,42	2,42
	Sin descomposición		5,62

M2. Acera de hormigón impreso formada por HM-20/P/20 de 10 cm de espesor, armado con malla de acero de 15x15x6, terminada con impresión "in situ" sobre hormigón fresco con adición de 4 kg/m2 de RODASOL IMPRESO de COPSA, suministro de hormigón, extendido, regleado. vibrado, suministro y colocación de armadura, suministro y adición de RODASOL IMPRESO, impresión mediante moldes flexibles tratados con DESMOLDEAN TE RODASOL, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de COPSA, formación y sellado de juntas con masilla de poliuretano BOSTIK 2638.

0,400 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1* Y PEÓN I	35,60	14,24
1,370 kg	ACERO B 400 S	0,71	0,97
0,002 m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	0,45
0,032 m3	HORMIGÓN HM-20/P/40/I, SUMINISTRADO	54,45	1,74
1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,90	0,90
			18,30

M2. Calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm2. de 15 cm de espesor, y armado con 15 Kg/m3 de fibras metálicas DUOFIB de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón., i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra metálica, extendido, regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de COPSA, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m. Encofrado y desencofrado de las juntas de hormigonado. Sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente PREMASTIC-11 C. Incluso replanteo general del pavimento.

0,138 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	2,38
0,312 m3	ALBERO EN RAMA	7,82	2,44
0,030 m3	ALBERO CERNIDO	9,06	0,27
0,250 t	MEZCLA ASFÁLTICA TIPO G 25	23,10	5,78
0,030 h	RULO VIBRATORIO	23,28	0,70
0,008 h	MOTON IVELADO RA	45,11	0,36
0,020 h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	0,51
0,010 h	BITU MIN ADORA/EXTENDEDORA	134,68	1,35
4,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,60	2,40
			16,10

6.CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERIA

M2. Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x4 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.

0,250 Hr	Oficial primera	13,49	3,37
0,250 Hr	Ayudante	12,67	3,17
20,000 Ud	ladrillo hueco sencillo de 25x12x4 cm	0,33	6,60
			13,19

m2 Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 para revestir, i/replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFL y NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

0,300 Hr	Oficial primera	13,49	4,05
0,300 Hr	Ayudante	12,67	3,80
42,000 Ud	ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm	0,37	15,54
0,018 M3	MORTERO CEMENTO CEM II/A-P 32,5 R	104,47	1,88
			25,41

m2 Cerramiento formado por fábrica de ladrillo hueco doble 1 pie de espesor, enfoscado interiormente, con mortero de cemento CEM II/A-P 32.5R y arena de río 1/6. cámara de aire de 5 cm. y tabique de rasillón hueco sencillo de 50x20x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32.5R y arena de río 1/6, s/NTE-FFL, PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.

0,800 Hr	Oficial primera	13,49	10,79
0,800 Hr	Ayudante	12,67	10,14
42,000 Ud	ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm	0,37	15,54
0,030 M3	MORTERO CEMENTO CEM II/A-P 32,5 R	104,47	3,13
			39,43

M2. Fábrica de 24 cm. de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machihembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x24 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 para posterior terminación, i/p.p. de roturas, aplomado y nivelación, según NTE-FFLy NBE FL-90.

0,120 Hr	Oficial primera	13,49	1,62
0,095 Hr	Ayudante	12,63	1,20
16,632 Ud	Bloque termoarcilla base 30x19x19	0,92	15,30
0,015 M3	MORTERO CEMENTO CEM II/A-P 32,5 R	99,80	1,50
			19,62

M2. CERRAMIENTO realizado con chapa prelacada de acero de 1.0 mm. de espesor con perfil especial laminado tipo 75/320 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura (correas C laterales) con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos, según NTE/QTG-7.

0,500 Hr	Oficial primera	13,49	6,75
0,500 Hr	Ayudante	12,63	6,32
1,000 M2	Panel vertical de acero prelacado en perfil comercial	14,44	14,44
			27,54

M2 Falso techo realizado con placas de cartón yeso de 120x60x1 cm, con una cara revestida por lámina vinílica de color blanco y lámina de aluminio en el dorso, de bordes cuadrados, con sustentación vista a base de perfil primario y secundario lacados, rematados perimetralmente con un perfil angular y suspendido mediante piezas metálicas galvanizadas.

0,340 Hr	Oficial Yesero o escayolista	14,40	4,90
0,230 Hr	Oficial Yesero o escayolista	13,67	3,14
0,230 Hr	Peón ordinario	12,65	2,91
1,100 M2	Placa escayola lisa 120x60 cm	2,23	2,45
0,220 KG	Esparto en rollos	1,31	0,29
0,005 M3	PASTA DE ESCAYOLA	96,86	0,48
			14,12

M2. Guarnecido maestreado con yeso grueso YG. de 12 mm. de espesor, y enlucido con yeso fino YF do 1 mm. de espesor, en superficies horizontales y/o verticales, con maestras intermedias separadas 1 m. y alineadas con cuerda, i/rayado del yeso tosco antes de enlucir, formación de rincones, aristas y otros remates, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada o PVC, distribución de material en planta, limpieza posterior de tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-10,11, 12 y 13.

0,370 h	OF. 1ª YESERO	18,33	6,78
0,015 m3	PASTA DE YESO NEGRO YG	101,25	1,52
0,005 m3	PASTA DE YESO BLANCO YF	105,02	0,53
			8,78

M2. Enfoscado de 20 mm. de espesor, en superficies verticales, con acabado rugoso dejado por el paso de regla, para posterior aplicación de alicatado, revestimiento o revoco, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución de material en tajo y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPE-5.

0,220 H	CUADRILLA ALBAÑILERIA, OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	35,60	7,83
0,020 M3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N	54,00	1,08
			8,91

M2. Enfoscado maestreado y fratasado, de 20 mm. de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río 1/3, sobre paramentos verticales, con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, así como distribución de material en tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPE-7.

0,320 Hr	Oficial primera	13,49	4,32
0,180 Hr	Ayudante	12,65	2,28
0,022 M3	Mortero de cemento M 15	133,18	2,93

9,53

Ml. Recibido de bastidor en capialzado de hueco exterior para registro de persiana enrollable, utilizando pasta de yeso negro, i/remates, sellado v P-D. de medios auxiliares.

0,300 Hr	Oficial primera	13,49	4,05
0,300 Hr	Ayudante	12,65	3,80
0,100 M3	Pasta de yeso negro YG	124,79	12,48
8,000 %	Medios auxiliares		1,63

21,95

Ud. Recibido de eje, polea y demás accesorios de persiana enrollable de ventana, utilizando pasta de yeso negro, todo ello colocado, i/apertura de hueco para alojamiento del recogedor, dejando la cinta totalmente alineada con la carpintería.

0,200 Hr	Oficial primera	13,49	2,70
0,200 Hr	Ayudante	12,65	2,53
0,090 KG	Puntas 20x100 cm	3,88	0,35
0,090 M3	Pasta de yeso negro YG	125,55	11,30

16,92

Ud. Ayuda, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de las instalaciones de fontanería, i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.

1,000 Ud	Ayuda trabajo albañilería instalaciones fontanería.	1.012,28	1.012,28
----------	---	----------	----------

1.012,28

Ud. Ayuda, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de las instalaciones de electricidad. i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.

1,000 Ud	Ayuda trabajo albañilería instalaciones electricidad.	1.258,15	1.258,15
----------	---	----------	----------

1.258,15

Ml. Sellado perimetral de carpintería exterior de cualquier tipo a obra, por medio de un cordón de 5 mm. de espesor de silicona neutra, perfectamente terminado, i/limpieza y p.p. de medios auxiliares.

0,01 H	Ayudante	13,06	0,13
1 M	Sellado silicona neutra e=5 mm.	0,57	0,57

0,7

M2. Recibido de reja en muro de fábrica de ladrillo, utilizando mortero de cemento y arena de río 1/4, totalmente colocada, aplomada y nivelada, i/apertura de huecos para garras y p.p. de medios auxiliares.

0,500 h	OFICIAL 1ª	18,33	9,17
0,500 h	AYUDANTE	17,47	8,74
0,100 Ud	PUNTAS 20x100 cm	11,70	1,17
0,010 m3	PASTA DE YESO NEGRO YG	124,70	1,25

20,30

Ud. Recibido de plato de ducha con ladrillo hueco sencillo sentado con mortero de cemento 1/4, totalmente terminado, i/replanteo y p.p. de medios auxiliares.

0,500 Hr	Oficial primera	13,49	6,75
0,500 Hr	Ayudante	12,65	6,33
0,250 M3	Mortero de cemento ¼	67,14	16,79
8,000 %	Medios auxiliares		2,39

32,24

Ud Recibido de cercos de carpintería de madera, hasta 2m2 de superficie, sin solado, incluso apertura de huecos para garras, colocación y aplomado del marco, medida la unidad colocada.

0,050 Hr	Oficial primera	13,49	0,67
0,050 Hr	Ayudante	12,65	0,63
0,080 KG	Puntas 20x100 cm	3,18	0,25
0,060 M3	Pasta de yeso negro YG	104,89	6,29

7,81

Ud Colocación inodoro tanque bajo.

1,000 Ud	Colocación inodoro tanque bajo.	31,70	31,70
----------	---------------------------------	-------	-------

31,70

Ud Colocación lavabo mural o de pedestal.

1,000 Ud	Colocación lavabo mural o de pedestal	27,57	27,57
----------	---------------------------------------	-------	-------

27,57

Ud Colocación fregadero de dos senos.

1,000 Ud	Colocación fregadero de dos senos.	35,85	35,85
----------	------------------------------------	-------	-------

35,85

MI Formación de cargadero con viguetas autorresistentes pretensadas, para luces menores de 3,5m, incluso replanteo, colocación, nivelación y limpieza, medida la longitud ejecutada.

0,100 h	OF. 1» ALBAÑILERÍA	18,33	1,83
0,100 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	1,73
0,005 mu	LADRILLO CERAMICO	64,78	0,32
0,010 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-I 32,5 N	49,01	0,49
1,200 kg	ACERO BS 500S	0,49	0,59
1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO OP2AS. ESPECIALES	0,40	0,55

5,34

MI Formación de cargadero con perfil HEB-120. incluso replanteo, mermas, preparación, colocación, nivelación y limpieza, medida la longitud ejecutada.

0,200 h	OF. 1" ALBAÑILEBÍA	18,33	3,67
0,180 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	3,13
17,000 Kg	ACERO PERFILES S 275 JR	0,43	7,31
0,020 mu	LADRILLO CERÁM. HUECO SENCILLO 24x11,5x4 cm	61,71	1,11
0,025 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N	49,01	1,27
1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO OP2AS. ESPECIALES	0,55	0,55

16,91

m2 de panel sandwich para formación de paramentos verticales de 60 mm de espesor, paneles de 1.20 x 5.00 m formados por dos chapas de acero lacado en blanco de espesor 1,5 mm e interior formado por espuma de poliuretano, con juntas machihembradas, y con juntas redondeadas en encuentros de esquinas para fácil limpieza, incluidos accesorias de fijación, totalmente instalado.

0,100 H	Oficial primera	13,42	1,342
0,110 H	Ayudante	13,06	1,4366
1,300 Kg	Isocianato	2,68	3,484
1,300 Kg	Poliol	2,68	3,484
2,150 Kg	Poliuretano d=1000 kg/m3.	6,94	14,921
1,000 Ud	P.p. maquinaria proyección	0,34	0,34

25,00

m2 panel sandwich para par. vertic. 40 mm

0,090 H	Oficial primera	13,42	1,21	
0,090 H	Ayudante	13,06	1,18	
1,000 Kg	Isocianato	2,68	2,68	
1,000 Kg	Poliol	2,68	2,68	
1,500 Kg	Poliuretano d=1000 kg/m3.	6,94	10,41	
1,000 Ud	P.p. maquinaria proyección	0,34	0,34	
				18,50

7.AISLANTE TERMICO

M2. Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 40 mm. de espesor y 10 Kg/m3. de densidad, en suelos de cámaras

0,030 H	Oficial primera	13,42	0,40	
0,030 H	Ayudante	13,06	0,39	
0,040 M3	Polies.exp.tipo IV-F 10 kg/m3 M1	84,30	3,37	
2,000 Ud	Anclaje mecánico PVC	0,83	1,66	
				5,82

M2. Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 60 mm. de espesor y 10 Kg/m3. de densidad, en suelos de cámaras

0,030 H	Oficial primera	13,42	0,40	
0,030 H	Ayudante	13,06	0,39	
0,054 M3	Polies.exp.tipo IV-F 10 kg/m3 M1	84,30	4,55	
2,000 Ud	Anclaje mecánico PVC	0,83	1,66	
				7,03

M2 Barrera de vapor formada por lámina especial de 30 gr/dm2, totalmente adherida mediante calor, previa imprimación del soporte con capa de 0,3 kg/m2 de emulsión bituminosa no iónica negra, tipo ED, en suelos de cámaras, completamente terminada, incluso limpieza y preparación, imprimación, mermas y solapos.

0,040 h	OF. 1ª IMPERMEABILIZADOR	18,33	0,73	
0,040 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	0,69	
0,300 Kg	EMULSION bituminosa	2,04	0,61	
1,500 M2	LAMINA 30 gr/dm2	3,15	4,73	
				6,76

8.CARPINTERIA Y VIDRIERIA

M2 Puerta de paso, para barnizar, hoja lisa en madera de Sapelly, canteada, de 35mm de espesor y cerco de pino del país de 7x6cm, tapajuntas de pino de 7x1,5cm. incluso herrajes de colgar y seguridad latonados.

0,400 Hr	Oficial primera carpintería	13,89	5,556	
0,400 Hr	Ayudante carpintería	13,05	5,22	
1,000 M2	Puerta de paso lisa de 35 mm	27,78	27,78	
5,650 MI	tapajuntas pino 7x1,5 cm. para pintar	1,31	7,4	
0,300 Ud.	herrajes de colgar y seguridad	51,54	15,462	
3,000 %	Costes indirectos,,(s/total)	82,1	2,46	
				63,88

M2. Puerta abatible de aluminio anodizado en su color de 13 micras, con zócalo inferior ciego de 40 cm. herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.

0,400 h	OF. 1* CERRAJERO-CHAPISTA	18,33	7,33	
0,400 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	6,91	
1,000 m2	PUERTA ABATIBLE ALUM. (T-III)	86,44	86,44	
3,000 m	PRECERCO TUBO ACERO GALVANIZADO ABATIBLE 0 FIJO	3,11	9,33	

3,000 m	JUNTA DE SELLADO	1,30	3,90	
1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
				114,46

M2. Puerta abatible de 1 hoja de aluminio, de dimensiones máximas de hoja de 1,10x2,20 m., lacado >60 mieras sello QUALICOAT ó anodizado >20 mieras sello EWAA/EURAS, con posibilidad de cambio entre exterior e interior (ejemplo: anodizar exterior y lacar interior). "Sistema Royal S-50" de Schüco, con rotura de puente térmico mediante pletinas aislantes de poliamida o politherm; realizada con perfiles de aluminio de extrusión, de aleación Al Mg Si 0,5 F22, en calidad anodizable (UNE 38337/L3441), con una profundidad de cerco de 50 mm. y 60 mm. en la hoja, tornillería de acero inoxidable, ventilación y drenaje de la base y perímetro, escuadras interiores en esquinas de marcos y hojas inyectadas en cola de 2 componentes, i/herrajes Schüco, ejes de acero inoxidable y resto de piezas de fundición de aluminio, maneta ergonómica, cerradura y tiradores, colocada con patillas ó sobre premarco de acero galvanizado, fabricados todos los componentes bajo la norma para el control de calidad ISO 9001.

0,600 h	OF. 1* CERRAJERO-CHAPISTA	18,33	11,00	
0,600 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	10,36	
1,000 m2	PUERTA ABATIBLE ALUMINIO ANODIZADO COLOR	134,95	134,95	
3,000 m	PRECERCO TUBO ACERO GALVANIZADO ABATIBLE 0 FIJO	3,11	9,33	
3,000 m	JUNTA DE SELLADO	1,30	3,90	
1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO 0 PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
				170,09

M2. Puerta abatible de 2 hojas de aluminio, de dimensiones máximas de cada hoja de 1,10x2,20 m., lacado >60 mieras sello QUALICOAT ó anodizado >20 micras sello EWAA/EURAS, con posibilidad de cambio entre exterior e interior (ejemplo: anodizar exterior y lacar interior), "Sistema Royal S-50" de Schüco, con rotura de puente térmico mediante pletinas aislantes de poliamida o politherm; realizada con perfiles de aluminio de extrusión, de aleación AL Mg Si 0.5 F22, en calidad anodizable (UNE 38337/L3441), con una profundidad de cerco de 50 mm. y 60 mm. en la hoja, tornillería de acero inoxidable, ventilación y drenaje de la base y perímetro, escuadras interiores en esquinas de marcos y hojas inyectadas en cola de 2 componentes, i/henajes Schüco, ejes de acero inoxidable y resto de piezas de fundición de aluminio, maneta ergonómica, cerradura y tiradores, colocada con patillas ó sobre premarco de acero galvanizado, fabricados todos los componentes bajo la norma para el control de calidad ISO 9001.

0,500 h	OF. 1* CERRAJERO-CHAPISTA	18,33	9,17	
0,500 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	8,64	
1,000 m2	PUERTA ABATIBLE ALUMINIO ANODIZADO COLOR	130,07	130,07	
3,000 m	PRECERCO TUBO ACERO GALVANIZADO ABATIBLE 0 FIJO	3,11	9,33	
3,000 m	JUNTA DE SELLADO	1,30	3,90	
1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO 0 PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
				161,65

m2, puerta corredera de dos hojas, realizada en aluminio lacado en blanco, con aislante interior a base de espuma de poliuretano de 60 mm de espesor, dotada de ventana de inspección, con doble acristalamiento, de 40 x 40 cm, incluidas juntas estancas y todos los accesorios para su instalación, totalmente colocada.

0,500 h	OF. 1* CERRAJERO-CHAPISTA	18,33	9,17	
0,500 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	8,64	
1,000 m2	PUERTA CORREDERA ALUMINIO LACADO N	170,56	170,56	
2,000 m	PRECERCO TUBO ACERO GALVANIZADO CORREDERA	3,57	7,14	
2,000 m	JUNTA DE SELLADO	1,30	2,60	
1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
				198,65

M2. Puerta corredera de 2 hojas, "Sistema Royal S 24" de Schüco, con rotura de puente térmico, de aluminio lacado >60 mieras sello QUAUCOAT o anodizado >20 micras, con sello de calidad EWAA/EURAS, realizado con perfiles de aluminio de extrusión, de aleación Al Mg Si 0,5 F22, en calidad anodizable, con una profundidad de cerco de 50 ó 67,5 mm. en dos carriles, tornillería de acero inoxidable, carriles de rodadura de acero inoxidable y maneta ergonómica, colocada sobre premarco de aluminio/acero galvanizado, i/herrajes Shüco, sellado perimetral con silicona neutra resistente a los rayos UVA, fabricado según ISO 9001.

0,500 h	OF. 1* CERRAJERO-CHAPISTA	18,33	9,17	
0,500 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	8,64	
1,000 m2	PUERTA CORREDERA ALUMINIO ANODIZADO COLOR	99,07	99,07	
3,000 m	PRECERCO TUBO ACERO GALVANIZADO CORREDERA	3,57	10,71	

3,000 m	JUNTA DE SELLADO	1,30	3,90	
1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
				132,03

M2 Ventanas/puertas halconeras, para barnizar, en pino Soria, hojas practicables y tapajuntas de 7x1,5cm en pino Valsain, cerco con carril de persiana, incluso herrajes de colgar y seguridad en latón.

2,100 h	OF. 1* CARPINTERÍA	18,33	38,49	
0,560 u	HOJA NORMALIZADA SAPELLY 35 mm	37,84	21,19	
2,800 m	CERCO SAPELLY 70X40 mm	7,86	22,01	
1,700 u	PERNIOS DE LATÓN 11 cm	2,93	4,98	
0,560 u	PICAPORTE DE RESBALÓN	2,75	1,54	
5,700 m	TAPAJUNTAS SAPELLY 60X15 mm	1,36	7,75	
0,001 m3	MADERA SAPELLY	761,79	0,76	
2,850 m	LISTÓN PINO FLAN DES 70X30 mm	2,91	8,29	
0,560 u	JUEGO DE POMOS O MANIVELAS DE LATON	7,66	4,29	
1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
				109,85

M2. Ventana corredera de aluminio lacado de 13 micras de espesor, con cerco de 50x35 mm., hoja de 50x20 mm. y 1,5 mm. de espesor, con carril para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.

0,400 h	OF. 1* CERRAJERO-CHAPISTA	18,33	7,33	
0,400 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	6,91	
1,000 m2	VENTANA CORREDERA ALUM. (T-II)	67,50	67,50	
4,000 m	PRECERCO TUBO ACERO GALVANIZADO CORREDERA	4,46	17,84	
4,000 m	JUNTA DE SELLADO	1,30	5,20	
1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
				105,34

M2. Persiana enrollable de aluminio anodizado, con lamas de 80x30 mm. y aislamiento térmico, i/accesorios, montaje y p.p. de costes indirectos.

0,100 h	OF. 1* CARPINTERÍA	18,33	1,83	
0,100 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1^ Y PEÓN I	35,60	3,56	
0,350 u	TORNO CON MANIVELA ABATIBLE Y PLACA ACERO INOXIDABL	13,56	4,75	
0,350 u	RULO Y MECANISMOS ENROLLABLE METALICO	21,75	7,61	
1,350 m	GUIA ALUM. PERSIANA ENROLLABLE ALUMINIO	5,47	7,38	
1,120 m2	PERSIANA ENROLLABLE ALUMINIO	19,23	21,54	
1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
				47,49

M2. Climalit con dos lunas incoloras de 4 mm. y cámara de aire de 6,8 ó 12 mm. con junta plástica, colocado sobre madera, aluminio o hierro y sellado con silicona incolora.

0,700 h	OF. 13 CRISTALERO	18,33	12,83	
1,000 m2	DOBLE LUNA INCOLORA 4 mm, CÁMARA AIRE 6 mm	13,58	13,58	
4,000 m	PERFILEN "U"DE NEOPRENO	0,40	1,60	
				28,01

9.SOLADOS Y ALICATADOS

M2. Revestimiento epoxy coloreado, para la protección de pavimentos de hormigón, Mastertop 1210 de Halesa MBT. antiácido y lavable, incluida formación de pendiente hacia sumideros de limpieza, incluida realización de juntas y encuentros redondeadas.

0,300 h	OFICIAL 1*	18,33	5,50	
---------	------------	-------	------	--

0,150 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	2,59	
0,600 kg	PINTURA RESINAS EPOXI DOS COMPONENTES	7,01	4,21	
1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,25	0,25	
				12,55

M2. Solado de baldosa de gres (precio del material 9 euros/m2), en formato comercial, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/cama de 2 cm de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/NTE-RSB-7.

0,200 1	OF. 1» SOLADOR	18,33	3,67	
0,240 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	4,14	
4,120 Ud	MORTERO DE RESINAS EPOXIV ARIDO DE SIUCE	3,09	12,73	
0,030 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,S N	49,01	1,52	
26,500 u	BALDOSA GRES 20x20 OT1	0,22	5,83	
0,001 m3	LECHADA DE CEMENTO CEM II/A-L 32,5 N	110,41	0,11	
				27,99

M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes. rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.

0,450 h	OF. 1* ALICATADO B	18,33	8,25	
0,250 h	PEON ESPECIAL	17,27	4,32	
0,020 m3	MORTERO BASTARDO	101,89	2,04	
0,001 t	CEMENTO BLANCO BL II/A-t 42,5 R	246,40	0,25	
47,200	AZULEJO BLANCO 15x15 cm	0,16	7,55	
1,000 .1	MATERIAI COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
				22,97

10.CERRAJERIA

M2. Puerta cancela metálica para acceso de vehículos, en hoja de corredera, fabricada a base de perfiles rectangulares en cerco, cuarterones de chapa metálica a dos caras y zócalo de chapa grecada, incluso p.p. de guía inferior formada por UPN 100, ruedas para deslizamiento de 200 mm. con rodamiento de engrase permanente, cerrojo para enclavamiento manual y elementos de sustentación necesarios para su perfecto funcionamiento.

0,170 Hr	Peón especializado	13,05	2,22	
1,000 M2	Puerta cancela metálica para acceso de vehículos	82,23	82,23	
3,000 MI	Junta de sellado	1,60	4,80	
1,000 Ud	Material complementario o piezas especiales.	0,67	6,67	
3,000 %	Costes indirectos.,(s/total)	60,39	1,81	
				97,73

M2. Puerta metálica de elevar de una hoja ROPER, tipo STANDARD elevación mediante muelle de torsión y brazos articulados con bastidores galvanizados, doble refuerzo por el interior y forrada de chapa galvanizada y prelacada color PARCHEMAN con tratamiento de desengrasado, fosfatado con pintura de polvo de RESINAS EPOXI de 64 micras y termoendurecido al horno a 180º; guías laterales y dintel superior galvanizado y perfil especial 2 mm. de espesor, sistema de apertura y cierre mediante cerradura de golpe, y llave con manilla tirador, con ventilación en parte superiores inferior entre chapa y bastidor.

0,170 Hr	Peón especializado	13,05	2,22	
1,000 M2	Puerta cancela metálica para acceso de vehículos	65,93	65,93	
3,000 MI	Junta de sellado	1,60	4,80	
1,000 Ud	Material complementario o piezas especiales.	0,67	6,67	
3,000 %	Costes indirectos.,(s/total)	60,39	1,81	
				81,43

M2. Reja metálica realizada con tubo de acero de 30x15 mm. en vertical y horizontal, separados 15 cm. con garras para recibir de 12 cm..

0,600 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1* Y PEÓN I	35,60	21,36
14,750 kg	ACERO EN PERFILES TUBULARES MANUFACTURADO	1,87	27,58
1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55
1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30

49,79

M1. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,40 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de rio 1/4, tensores, grupillas y accesorios.

0,100 h	OF. 1* CERRAJERO-CHAPISTA	18,33	1,83
0,100 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR C	35,60	3,56
0,150 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	2,59
1,000 m2	MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN	2,14	2,14
0,400 m	POSTE METÁLICO DIAM. 48 mm GALVANIZADO	3,95	1,58
0,054 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	3,06
0,200 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,11

14,87

11.PINTURAS Y BARNICES

M2. Pintura plástica picada blanca PROCOLOR Junopik o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.

0,100 H	Oficial 1a Pintor	14,39	1,44
0,100 H	Ayudante	13,95	1,40
1,100 Kg	Pintura plástica mate sedoso	1,85	2,04
1,000 L	Imprimación acrílica	11,05	11,05
0,200 Ud	Pequeño material	0,11	0,22

16,14

M2. Barnizado de carpintería de madera interior ó exterior, tres manos de barniz sintético con poliuretano Procobarde Procolor o similar, lijado y relijado y capa de imprimación.

0,190 H	Oficial 1a Pintor	14,39	2,81
0,190 H	Ayudante-Pintor	13,95	2,72
0,400 Kg	Pintura hidrófuga (barniz)	6,02	2,41
0,400 L	Solución de barniz	3,9	1,56
0,200 Ud	Pequeño material	1,11	0,22

9,72

12.ILUMINACION

Ud. Foco empotrable Metalsol Mini 60 W. modelo 0125 de Troll fijo o similar, con protección IP 20 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, cuerpo abierto/cerrado, reflector en luna en aluminio purísimo de alta rendimiento color a elegir, con lámpara reflectora (Metalsol) Mini de 40-60 W/220 v. fija, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.

0,100 H	Oficial 1ª Electricista	15,89	1,59
1,000 Ud	Foco empotrable Metalsol Mini 60 W	14,49	14,49

16,08

Ud. Aparato de emergencia fluorescente de superficie de 142lm. modelo DAISALUX serie NOVA N3S. superficie máxima que cubre 28m2 (con nivel 5 lux.), grado de protección IP443, con base antichoque y difusor de metacriato, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v. construidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22, dimensiones 330x95x67mm.. y/lámpara fluorescente FL.8W, base de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

0,900 H	Oficial 1a Electricista	15,89	14,30
---------	-------------------------	-------	-------

1,000 Ud	Blq. aut. Emerg. 142 lm.	42,94	42,94	
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85	
				58,08

ud Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250 W VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, instalado, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.

1,000 H	Oficial 1a Electricista	15,89	15,89	
1,000 H	Ayudante-Electricista	13,76	13,76	
1,000 Ud	Acoplamiento inyectado con aleación ligera	58,36	58,36	
1,000 Ud	Reflector de aluminio hidroconformado y anodizado	78,69	78,69	
1,000 Ud	Cierre inyectado en metacrilato,	66,36	66,36	
1,000 Ud	Lámpara	61,23	61,23	
1,000 Ud	Accesorios	51,14	51,14	
				345,43

Ud. Foco empotrable Metalsol 100 W. fijo, modelo 0110 de Troll ó similar, con protección IP 20 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, con lámpara reflectora (Metalsol) de 40-100 W/220 v. fija, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.

0,100 0,300	Oficial 13 Electricista	15,89	1,59	
1,000 1,000	Foco empotrable Metalsol 100 W	20,02	20,02	
				21,61

ud Luminaria de empotrar, de 2x18 W. con óptica de lamas de aluminio transversales, pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero galvanizado esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

0,400 H	Oficial 1a Electricista	15,89	6,36	
0,300 H	Ayudante-Electricista	13,76	4,13	
1,000 Ud	Luminaria 2x18W.dif-R AF	54,46	54,46	
2,000 Ud	Tubo fluorescente 2/18 W.	4,73	9,46	
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85	
				75,25

ud Luminaria estancia, en material plástico de 3x58 W. con protección IP66 clase 1, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

0,200 H	Oficial 1a Electricista	15,89	3,18	
0,200 H	Ayudante-Electricista	13,76	2,75	
1,000 Ud	Luminaria estancia 3x58 W. AF	65,26	65,26	
2,000 Ud	Tubo fluorescente 3/58 W.	6,21	6,21	
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85	
				78,25

Ud. Luminaria plástica estancia de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas., etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.

0,200 H	Oficial 1a Electricista	15,89	3,18	
0,200 H	Ayudante-Electricista	13,76	2,75	
1,000 Ud	Luminaria estancia 2x58 W. AF	50,03	50,03	
2,000 Ud	Tubo fluorescente 2/58 W.	6,21	6,21	
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85	
				63,02

Ud. Luminaria de empotrar de 4x58W GASTAN AV-2X58 con difusor en V de aluminio especular, escayola o modular, de medidas 1200x600mm con protección IP 20 clase 1, cuerpo en chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico accesible sin necesidad de desmontar la luminaria, piezas de anclaje lateral con posibilidad de reglaje en altura o bien roscada o bien ganchos de techo de luminaria, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas, cebadores..etc, incluso lámparas fluorescentes trifósforo (alto rendimiento) sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.

0,200 H	Oficial 13 Electricista	15,89	3,18
0,200 H	Ayudante-Electricista	13,76	2,75
1,000 Ud	Luminaria 4x58 W.	122,91	122,91
4,000 Ud	Tubo fluorescente	4,73	19,02
1,000 1,000 t	Pequeño material	0,85	0,85
			148,71

Ud. Luminaria empotrar 4x36 W. CASTAN AV-436 con difusor celosía en V aluminio especular, escayola o modular, de medidas 1200x600 mm, con protección IP-20/CLASE I, cuerpo de chapa de acero 0,7 mm esmaltado en blanco, equipo eléctrico accesible sin necesidad de desmontar luminaria, piezas de anclaje lateral con posibilidad de reglaje de altura o bien varilla roscada o ganchos en lecho de luminaria, electrificación con: reactancias, cebadores, regleta de conexión toma de tierra, portalámparas... etc, i/lámparas fluorescentes trifósforo (alto rendimiento), replanteo, pequeño material y conexionado.

0,400 H	Oficial 1a Electricista	15,89	6,36
0,400 H	Ayudante-Electricista	13,76	5,50
1,000 Ud	Luminaria 4x36 W. dif-H AF	96,04	96,04
2,000 Ud	Tubo fluorescente 4/36 W.	9,61	19,22
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85
			127,97

13.INSTALACION ELECTRICA

Ud. Gastos tramitación contratación por Kw. con la Compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.

1,000 Ud	Gastos tramitación contratación por Kw. con la Compañía	50,56	50,56
			50,56

Ud. Unidad de armario exterior de acometida para B/T con reparto trifásico hasta 150 KW., incluido armario de envoltorio de poliéster reforzado con fibra de vidrio, peana-protección prefabricada en hormigón armado, tubo de cemento de D=100 y pernios de anclaje para uso en edificios industriales.

1,500 H	Oficial 1a Electricista	15,89	23,84
1,500 H	Oficial 2a Electricista	15,49	23,24
1,000 Ud	Módulo medida 1 cont.trif. Ac+R.	603,57	603,57
1,000 Ud	Módulo seccionamiento 3 fus.	510,39	510,39
1,000 Ud	Cableado de módulos	63,54	63,54
14,000 Ud	Pequeño material	0,85	11,90
			1.236,47

Ud. Caja general de protección de 300A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 300A para protección de la línea repartidora situada en fachada o nicho mural.

0,500 H	Oficial 1a Electricista	15,89	7,95
0,500 H	Ayudante-Electricista	13,76	6,88
1,000 Ud	Caja protec. 400A(III+N)+fusib	358,51	358,51
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85
			374,19

Ud. Módulo para un contador trifásico (edificios industriales), homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar).

0,500 H	Oficial 1a Electricista	15,89	7,95
0,500 H	Ayudante-Electricista	13,76	6,88
1,000 Ud	Módulo medida indirecta 400 A.	548,83	548,83
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85

564,51

MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x240 mm2. de conductor de cobre bajo tubo, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=13 cm y terminales correspondientes.

0,200 H	Oficial 1a Electricista	15,89	3,18
0,200 H	Oficial 2a Electricista	15,49	3,10
1,000 Ud	Tubo rígido PVC D=110mm.	1,98	1,98
1,000 Ud	Cond.aisla. 0.6-1 kV 3.5x120 Cu	43,27	43,27
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85

52,38

Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1, Interruptor magnetotérmico 300A/IV. 1, Interruptor magnetotérmico 50A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 32A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 25A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 16A/II, 1, diferencial 30mA/63A/2p, 1, diferencial 30 mA/40A/2p, diferencial 30mA/25A/2p; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

2,000 H	Oficial 1a Electricista	15,89	31,78
2,000 H	Oficial 2a Electricista	15,49	30,98
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico 300A/IV.	253,98	253,98
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico 50A/II	221,69	221,69
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico de 32A/II	198,39	198,39
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico de 25A/II	190,69	190,69
1,000 Ud	interruptor magnetotérmico de 16A/II	170,65	170,65
1,000 Ud	Diferencial 30mA/63A/2p	204,69	204,69
1,000 Ud	Diferencial 30 mA/40A/2p	164,90	164,90
1,000 Ud	Diferencial 30mA/25A/2p	155,98	145,36
1,000 Ud	Reloj-horario de 15A/220V	297,98	297,98
1,000 Ud	dispositivo accionamiento	220,27	220,27

2.131,36

Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1, Interruptor magnetotérmico 300A/IV. 1, Interruptor magnetotérmico 50A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 32A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 25A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 16A/II, 1, diferencial 30mA/63A/2p, 1, diferencial 30 mA/40A/2p, diferencial 30mA/25A/2p; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

2,000 H	Oficial 1a Electricista	15,89	31,78
2,000 H	Oficial 2a Electricista	15,49	30,98
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico 300A/IV.	279,39	279,39
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico 50A/II	248,63	248,63
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico de 32A/II	224,47	224,47
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico de 25A/II	206,78	206,78
1,000 Ud	interruptor magnetotérmico de 16A/II	201,39	201,39
1,000 Ud	Diferencial 30mA/63A/2p	204,69	204,69
1,000 Ud	Diferencial 30 mA/40A/2p	164,93	164,93
1,000 Ud	Diferencial 30mA/25A/2p	155,98	145,36
1,000 Ud	Reloj-horario de 15A/220V	297,98	297,98
1,000 Ud	dispositivo accionamiento	220,27	220,27

2.256,65

Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1. Interruptor magnetotérmico 63A/IV, 1, Interruptor magnetotérmico 25A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 40A/II. 4, interruptor magnetotérmico de 20A/II. 6, interruptor magnetotérmico de 16A/II, 1, diferencial 300mA/63A/2p, 1, diferencial 30 mA/40A/2p, 2, diferencial 30mA/25A/2p, reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual o automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

4,000 H	Oficial 1a Electricista	15,89	63,56
4,000 H	Oficial 2a Electricista	15,49	61,96

1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico 300A/IV.	602,89	602,89
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico 50A/II	514,35	514,35
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico de 32A/II	456,47	456,47
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico de 25A/II	374,41	374,41
1,000 Ud	interruptor magnetotérmico de 16A/II	324,12	324,12
1,000 Ud	Diferencial 30mA/63A/2p	308,45	308,45
1,000 Ud	Diferencial 30 mA/40A/2p	298,78	298,78
1,000 Ud	Diferencial 30mA/25A/2p	268,90	268,90
1,000 Ud	Reloj-horario de 15A/220V	322,78	322,78
1,000 Ud	dispositivo accionamiento	298,65	298,65
			3.895,32

u Ud. Cuadro Upo de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1, Interruptor magnetotérmico 140A/1V, 3, Interruptor magnetotérmico 32A/IV, 16, interruptor magnetotérmico de 16A/IV, 1, diferencial 300mA/160A/4p, 3, diferencial 300mA/40A/4p, reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

2,000 H	Oficial 1a Electricista	15,89	31,78
2,000 H	Oficial 2a Electricista	15,49	30,98
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico 300A/IV.	214,12	214,12
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico 50A/II	202,45	202,45
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico de 32A/II	187,69	187,69
1,000 Ud	Interruptor magnetotérmico de 25A/II	180,46	180,46
1,000 Ud	interruptor magnetotérmico de 16A/II	160,41	160,41
1,000 Ud	Diferencial 30mA/63A/2p	169,86	169,86
1,000 Ud	Diferencial 30 mA/40A/2p	158,20	158,20
1,000 Ud	Diferencial 30mA/25A/2p	145,66	145,66
1,000 Ud	Reloj-horario de 15A/220V	191,78	191,78
1,000 Ud	dispositivo accionamiento	177,24	177,24
			1.850,63

MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x25 mm2. de conductor de cobre bajo tubo de PVC, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=29 cm y terminales correspondientes.

0,100 H	Oficial 1a Electricista	15,89	1,589
0,100 H	Oficial 2a Electricista	15,49	1,549
1,000 Ud	Tubo PVC p.estruc.forrado D=29	0,58	0,58
1,000 Ud	Cond.aisla. 0,6-1 kV 3.5x25 Cu	20,60	20,60
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85
			25,1

MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x95 mm2. de conductor de cobre bajo tubo de PVC, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=29 cm y terminales correspondientes.

0,200 H	Oficial 1a Electricista	15,89	3,18
0,200 H	Oficial 2a Electricista	15,49	3,1
1,000 Ud	Tubo PVC p.estruc.forrado D=29	0,58	0,58
1,000 Ud	Cond.aisla. 0,6-1 kV 3.5x95 Cu	35,21	35,21
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85
			42,92

MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x120 mm2. de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado de 0=13 cm y terminales correspondientes.

0,200 H	Oficial 1a Electricista	15,89	3,18
0,200 H	Oficial 2a Electricista	15,49	3,1
1,000 Ud	Tubo rígido PVC D=13mm.	1,98	1,98
1,000 Ud	Cond.aisla. 0,6-1 kV 3,5x120 Cu	43,27	43,27
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85
			52,38

MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

0,110 H	Oficial 1a Electricista	15,89	1,7479
0,110 H	Oficial 2a Electricista	15,49	1,7039
1,000 M	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	0,12
3,000 M	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,15	0,45
1,000 Ud	Pequeño material	0,81	0,81
			4,83

MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x2,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

0,110 H	Oficial 13 Electricista	15,89	1,7479
0,110 H	Oficial 2a Electricista	15,49	1,7039
1,000 M	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,15	0,15
1,000 Ud	Pequeño material	0,84	0,84
3,000 M	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,15	0,45
			4,89

MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

0,200 H	Oficial 1a Electricista	15,89	3,18
0,150 H	Oficial 2a Electricista	15,49	2,32
1,000 M	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	0,12
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85
3,000 M	Cond. rígi. 750 V1,5 mm2 Cu.Libre Halógenos	0,57	1,71
			8,17

MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x2,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

0,140 H	Oficial 1a Electricista	15,89	2,22
0,150 H	Oficial 2a Electricista	15,49	2,32
1,000 M	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	0,12
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85
3,000 M	Cond. rígi. 750 V2,5 mm2 Cu.Libre Halógenos	0,65	1,95
			7,47

MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 4x4 mm2.. en sistema trifásico, (3F + N). incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

0,200 H	Oficial 1a Electricista	15,89	3,18
0,250 H	Oficial 2a Electricista	15,49	3,87
1,000 M	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,19	0,19
5,000 M	Cond. rígi. 750V4mm2Cu	0,57	2,85
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85
			10,92

MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1 Kv y sección 4x2,5 mm2, en sistema Trifásico, (3F + N), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

0,100 H	Oficial 1a Electricista	15,89	1,59
0,100 H	Oficial 2a Electricista	15,49	1,55
1,000 M	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,30	0,30

5,000 M	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,24	1,20	
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85	
				5,49

MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 4x6 mm2., en sistema trifásico, (3F + N), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

0,150 H	Oficial 1a Electricista	15,89	2,38	
0,150 H	Oficial 2a Electricista	15,49	2,32	
1,000 M	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,40	0,40	
5,000 M	Cond. rígi. 750V6mm2Cu	0,72	3,60	
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85	
				9,56

MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

0,100 H	Oficial 1a Electricista	15,89	1,59	
0,150 H	Oficial 2a Electricista	15,49	2,32	
1,000 M	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,40	0,40	
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85	
3,000 M	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu.Libre Halógenos	0,79	2,37	
				7,56

MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=32/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x16 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

0,400 H	Oficial 1a Electricista	15,89	6,36	
0,400 H	Oficial 2a Electricista	15,49	6,20	
1,000 M	Tubo PVC p.estruc.D=36 r	2	1,04	1,04
3,000 M	Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu.Libre Halógenos	2,09	6,27	
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85	
				20,71

MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x10 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

1,000 H	Oficial 1a Electricista	15,89	15,89	
0,500 H	Oficial 2a Electricista	15,49	7,75	
1,000 M	Tubo PVC p.estruc.D=25 mm.	7,74	7,74	
3,000 M	Cond. rígi. 750 V 2*10 mm2 Cu.Libre Halógenos	3,40	10,20	
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85	
				42,43

Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1.5 mm2., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-75 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.

0,300 H	Oficial 1a Electricista	15,89	4,77	
0,300 H	Ayudante-Electricista	13,76	4,13	
8,000 M	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	0,96	
16,000 M	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,16	2,56	
1,000 Ud	Interruptor unipolar	7,19	7,19	
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85	
				20,44

Ud. Punto conmutado sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm²., incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, conmutadores SIMON-75 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.

0,750 H	Oficial 1a Electricista	15,89	11,92
0,750 H	Ayudante-Electricista	13,76	10,32
26,000 M	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,16	4,16
78,000 M	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,53	41,34
2,000 Ud	Doble conmutador	29,26	58,52
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85
			127,12

Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm².. (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tomillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-75, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.

0,200 H	Oficial 1a Electricista	15,89	3,18
0,200 H	Ayudante-Electricista	13,76	2,75
6,000 M	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,16	0,96
8,000 M	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,53	4,24
1,000 Ud	Base ench. normal	3,10	3,10
1,000 Ud	Pequeño material	0,85	0,85
			15,08

Ud. Punto de luz de emergencia realizado en canalización PVC corrugado D=13/gp5 y conductores rígidos de cobre aislados para una tensión nominal de 750V. de 1'5mm². incluido aparato de emergencia fluorescente de superficie de 120 lm. modelo LEGRAND D4, con base antichoque y difusor de metacrilato, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v., y lámpara fluorescente FL.8W. base de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

0,050 H	Ayudante-Electricista	13,76	0,69
1,000 Ud	Punto de luz de emergencia	4,70	4,70
			5,39

Ud. Base para informática con toma conector coaxial (sin incluir cableado), realizado en tubo P.V.C. corrugado de D=13/gp5 Includido mecanismo SIMON-75, caja de registro, caja mecanismo, totalmente montado e instalado.

0,300 H	Oficial 1a Electricista	15,89	4,77
1,000 Ud	Base para informática con toma conector coaxial	24,41	24,41
			29,18

Ml. Cableado para circuito informático en red realizado con cable apantallado categoría 5 formado por 4 pares señalizados con distintos colores, i/tubo corrugado 13/20 en circuito independiente de otras instalaciones, totalmente colocado i/ cajas de distribución y p/p conexionado de servidor y ordenador con clavija RJ45.

0,100 H	Oficial 1a Electricista	15,89	1,59
1,000 M	Cableado circuito categoría 5 formado por 4 pares	6,20	6,20
			7,79

Ud. Termostato de ambiente electrónico para instalaciones de calefacción y refrigeración, programado para conmutador exterior centralizado invierno/verano, campo de regulación 5-30°C, realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm²., incluido mecanismo electrónico termostato ambiente BTICINO serie Living, caja registro, caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm. con tomillo, montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) con ocupación total, totalmente instalado.

0,400 H	Oficial 1a Electricista	15,89	6,36
1,000 M	Termostato en tubo PVC corrugado de D=13/gp .5	96,32	96,32
			102,68

14.INSTALACION DE FONTANERIA

Ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

0,200 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	3,20	
1,000 Ud	Válv.compuerta latón roscar 3/4"	2,84	2,84	
				6,04
	Ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
0,200 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	3,20	
1,000 Ud	Válv.compuerta latón roscar 1"	3,92	3,92	
				7,12
	M. Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.			
0,160 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	2,56	
1,000 M	Tubo cobre en rollo 13,5/15 mm.	1,54	1,54	
0,500 Ud	Codo cobre de 15 mm. s/s	0,27	0,14	
0,300 Ud	Te cobre de 15 mm. s/s	0,32	0,10	
0,100 Ud	Manguito cobre de 15 mm. s/s	0,12	0,01	
1,000 M	Tubo p.estruc.PVC de 16 mm.	0,40	0,40	
				4,76
	M. Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.			
0,120 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	1,92	
1,000 M	Tubo cobre rígido 20/22 mm.	2,74	2,74	
0,300 Ud	Te cobre de 22 mm.s/s	1,20	0,36	
1,000 Ud	Manguito cobre de 22 mm. s/s	0,30	0,03	
1,000 M	Tubo p.estruc.PVC de 23 mm.	0,61	0,61	
				5,66
	M. Tubería de cobre rígido, de 26/28 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.			
0,120 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	1,92	
1,000 M	Tubo cobre rígido 26/28 mm.	3,35	3,35	
0,300 Ud	Codo cobre de 28 mm. c/s	1,97	0,59	
0,100 Ud	Manguito cobre de 28 mm. s/s	0,81	0,08	
1,000 M	Tubo p.estruc.PVC de 29 mm.	0,67	0,67	
				6,61
	Ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
0,250 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	4,00	
1,000 Ud	Válvula esfera latón niquel.1/2"	2,55	2,55	
				6,55
	Ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
0,300 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	4,79	
1,000 Ud	Válvula esfera latón niquelad.1"	5,45	5,45	
				10,24
	Ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
0,250 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	4,00	
1,000 Ud	Válvula esfera latón niquel.3/4"	3,75	3,75	
				7,75

	Ud. Dispensador de papel higiénico en rollo de 250/300 m., metálico con acabado epoxy en blanco, incluso p.p. de mecanismo de cierre, instalado.			
0,250 H	Oficial primera	13,42	3,36	
1,000 Ud	Dispensador de papel higiénico en rollo de 250/300 m.	23,81	23,81	
				27,17
	Ud. Dosificador de jabón universal translúcido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.			
0,150 H	Oficial primera	13,42	2,01	
1,000 Ud	Dosificador jabón liquido 1,11.	19,09	19,09	
				21,10
	Ud. Toallero para lavabo de Roca para empotrar, instalado.			
0,250 H	Oficial primera	13,42	3,36	
1,000 Ud	Toallero para lavabo para empotrar	25,85	25,85	
				29,21
	Ud. Fregadero dos senos de acero inoxidable de 80x50 cm. con grifería monomando de Roca modelo monodín para encastrar en encimera. con válvula desagüe 32 mm., sifón individual PVC 40 m., llave de escuadra 1/2" cromada y latiguillo flexible 20 cm.. totalmente instalado.			
0,800 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	12,78	
1,000 Ud	Fregadero 80x50cm. 2 seno	75,12	75,12	
1,000 Ud	G.monobloc mont.cerám.s. media	98,23	98,23	
1,000 Ud	Válvula para fregadero de 32 mm.	2,52	2,52	
2,000 Ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,55	5,10	
2,000 Ud	Latiguillo fiex.20cm.1 ;2"a IT	1,59	3,18	
				196,93
	Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con grifo temporizador de 1/2" marca Yes o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2" cromada y sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible 20 cm.. totalmente instalada.			
0,700 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	11,19	
1,000 Ud	Lavabo 52x41cm.s.norm.c/suj.bla.	51,00	51,00	
1,000 Ud	Grifo monobloc ser.media cromado	28,79	28,79	
1,000 Ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,59	2,59	
2,000 Ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,55	5,10	
2,000 Ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,59	3,18	
				101,85
	Ud. Urinario de Roca modelo Urito o similar con Fluxor modelo 12 ó similar, totalmente instalado.			
0,500 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	7,99	
1,000 Ud	Urito mural c/fijación blanco	17,99	17,99	
1,000 Ud	G.tempor.urinario	32,20	32,20	
1,000 Ud	Enlace para urinario de 1/2"	6,98	6,98	
1,000 Ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,55	2,55	
				67,71
	Ud. Inodoro de Sanitana modelo Munich de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.			
0,800 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	12,78	
1,000 Ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	116,58	116,58	
1,000 Ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,55	2,55	
1,000 Ud	Latiguillo flex.20cm.	1,59	1,59	
				133,50
	Ud. Plato de ducha de Roca modelo Ontario en porcelana color blanco de 80x80 cm., con grifería baño-ducha-teléfono de Yes modelo Marina cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.			

0,700 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	11,19	
1,000 Ud	Plato ducha 80x80 cm. blanco	91,51	91,51	
1,000 Ud	Mezcl. ducha mont.cer.s.media cr	87,36	87,36	
1,000 Ud	Válv.sifóni.p/ducha sl.hor.40mm	3,85	3,85	
				193,91
	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
0,200 H	Oficial 13 Fontanero/Calefactor	15,98	3,20	
1,000 Ud	Válv.compuerta latón roscar 1"	6,49	6,49	
				9,69
	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
0,200 H	Oficial 13 Fontanero/Calefactor	15,98	3,20	
1,000 Ud	Válv.compuerta latón roscar 1"	6,49	6,49	
				9,69
	Ud. Acometida a la red general de distribución con una longitud máxima de 8 m., formada por tubería de polietileno de 1 1/2" y 10 Atm. para uso alimentario serie Hersalit de Saenger, onda de conexión, machón rosca, manguitos, llaves de paso tipo globo, válvula antiretorno de 1 1/2". tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón de 1/2", incluso contador.			
2,600 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	41,55	
1,300 H	Oficial 2a Fontanero/Calefactor	15,76	20,49	
8,000 M	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	4,12	32,96	
1,000 Ud	Codo polietileno de 63 mm.	23,46	23,46	
1,000 Ud	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	93,92	93,92	
1,000 Ud	Derechos acometi.indiv.red munic	113,26	113,26	
				325,64

15.INSTALACION CONTRA INCENDIOS

	Ud. Boca de incendios equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20m de manguera sintética de 45mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según norma UNE 23402, certificado de AENOR, totalmente instalada, de 20 m., lanza Variocal de 45 mm. con racor de aluminio, manómetro 0-16 y válvula TB 45 de aluminio, i/armario con cerco cromado de 750x550x170 mm., adhesivo indicativo y manguera de 45 mm., según norma UNE 23Q91-2A, totalmente instalada según NTE/IPF-43.			
1,200 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	19,18	
1,200 H	Ayuda nte-Fontanero/Calefactor	14,77	17,72	
1,000 Ud	Boca inc. BIE IPF-43 45mm.	280,46	280,46	
				317,36
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.			
0,100 H	Peón especializado	12,91	1,29	
1,000 Ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	57,33	57,33	
				58,62
	u EXTIN.POL. ABC9Kg.EF21 A-233B			
0,100 H	Peón especializado	12,91	1,29	
1,000 Ud	Extintor polvo ABC 9 kg. pr.in.	64,03	64,03	
				65,32
	Ud. Grupo de presión contra incendios para 15m3/h a 45mca según norma UNE 23-500, compuesto por electrobomba principal de 5,5c.v., bomba Jockey de 3c.v., acumulador de 501. colectores de aspiración e impulsión, válvulas de seccionamiento, corte y retención, circuito de pruebas, manómetro y válvula de seguridad, bancada monobloc, completamente instalado.			

6,000 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	95,88	
6,000 H	Ayudante-Fontanero/Calefactor	14,77	88,62	
1,000 Ud	Grupo pres. 15M3/h a 45 mcc 5,5 CV	4166,4	4166,4	4,350,90
ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.				
0,100 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	1,60	
1,000 Ud	Válvula esfera latón roscar 11/2"	19,09	19,09	20,69
ML tubería de acero DIN 2440 en clase negra de 1 1/2", i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, imprimación antioxidante y esmalte en rojo, totalmente instalada.				
0,300 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	4,79	
1,000 Ud	Tubo acero DIN 2440 galv. 1 1/2"	15,95	15,95	20,74
ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.				
0,100 H	Oficial 13 Fontanero/Calefactor	15,98	1,60	
1,000 Ud	Válv .compuerta latón rosc.11/2"	10,25	10,25	11,85
Ud. Depósito de reserva de agua contra incendios de 37,5 m3, construido en PVC de alta resistencia para enterrar en posición horizontal, completamente instalado.				
6,000 H	Oficial 13 Fontanero/Calefactor	15,98	95,88	
6,000 H	Ayudante-Fontanero/Calefactor	14,77	88,62	
1,000 Ud	Depósito PVC 37,5 m3 vert/superf.	4935,77	4935,77	5.120,27
Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado.				
1,000 H	Oficial 1a Electricista	15,89	15,89	
1,000 H	Ayudante-Electricista	13,76	13,76	
1,000 Ud	Pulsador de alarma	79,31	79,31	108,96
Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente instalado.				
0,250 H	Peón especializado	12,91	3,23	
1,000 Ud	Señal 1mm. de 210/297.	9,06	9,06	12,29
Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada.				
0,250 H	Peón especializado	12,91	3,23	
1,000 Ud	Señal 1mm. De 148/297.	7,16	7,16	10,39
M2. Recubrimiento de pintura inlumiscente en espesor de 400 micras, para la protección contra el fuego RF-30 de estructuras metálicas.				
0,200 H	Oficial primera	13,42	2,68	
0,200 H	Ayudante	13,06	2,61	
1,000 Ud	Pintura intumesc.400 mic. RF-30	11,84	11,84	17,13

16.INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO

Ud Compresor de aire de 10 CV y 10 Atm. de presión, motor trifásico, con sistema de regulación, válvula de descarga, interruptor de arranque, acopiamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción.

1,000 Ud	Compresor de aire de 10 CV y 10 Atm	2.872,20	2.872,20	2.872,20
	Ud Secador de aire comprimido para un caudal de 10 m3/l de aire, con refrigerador por aire, totalmente instalado.			
1,000 Ud	Secador de aire comprimido	4.497,62	4.497,62	4.497,62
	MI Tubería de cobre rígido, de 40/42mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.			
0,600 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	9,588	
0,600 H	Oficial 2a Fontanero/Calefactor	15,76	9,456	
1,000 M	Tuber.cobre D=26/28 mm.i/acc.	6,16	6,16	
1,000 M	Tubo PVC aisl. D=28 mm.i/acc.	2,20	2,2	27,40
	MI Tubería de cobre rígido, de 20/22mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.			
0,400 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	6,392	
0,400 H	Oficial 2a Fontanero/Calefactor	15,76	6,304	
1,000 M	Tuber.cobre D=20/22 mm.i/acc.	4,20	4,2	
1,000 M	Tubo PVC aisl. D=22 mm.i/acc.	1,48	1,48	18,38
	MI Tubería de cobre rígido, de 26/28mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.			
0,450 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	7,191	
0,450 H	Oficial 2a Fontanero/Calefactor	15,76	7,092	
1,000 M	Tuber.cobre D=26/28 mm.i/acc.	4,84	4,84	
1,000 M	Tubo PVC aisl. D=28 mm.i/acc.	1,91	1,91	21,03
	MI Tubería de cobre rígido, de 13/15mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.			
0,300 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	4,794	
0,250 H	Oficial 2a Fontanero/Calefactor	15,76	3,94	
1,000 M	Tuber.cobre D=13/15 mm.i/acc.	2,31	2,31	
1,000 M	Tubo PVC aisl. D=15 mm.i/acc.	0,50	0,5	11,54
	MI Tubería de cobre rígido, de 52/54mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.			
0,750 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	11,985	
0,750 H	Oficial 2a Fontanero/Calefactor	15,76	11,82	
1,000 M	Tuber.cobre D=26/28 mm.i/acc.	8,13	8,13	
1,000 M	Tubo PVC aisl. D=28 mm.i/acc.	2,20	2,2	34,14
	Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 3/4" de diámetro, totalmente instalada.			
0,200 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	3,196	
1,000 M	Válvula esfera fundición y bola acero 3/4"	37,06	37,06	40,26
	Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1" de diámetro, totalmente instalada.			

0,250 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	3,995	
1,000 M	Válvula esfera fundición y bola acero 1"	45,47	45,47	49,47
Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1"1/4 de diámetro, totalmente instalada.				
0,300 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	4,794	
1,000 M	Válvula esfera fundición y bola acero 1 ¼"	55,82	55,82	60,61
Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1"1/2 de diámetro, totalmente instalada.				
0,350 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	5,593	
1,000 M	Válvula esfera fundición y bola acero 1 ½"	73,42	73,42	79,01
Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 2" de diámetro, totalmente instalada.				
0,400 H	Oficial 1a Fontanero/Calefactor	15,98	6,392	
1,000 M	Válvula esfera fundición y bola acero 2"	99,55	99,55	105,94

17.INSTALACION DE VAPOR Y GASOLEO

Ud. Generador de vapor, marca ARCONES, modelo "VR" tipo VR-1000, con una producción de vapor horaria de 1000 Kgs., i/cuadro eléctrico de maniobra, grupo motobomba autoaspirante para alimentación de agua, regulador automático de nivel por boya, dos indicadores de nivel ópticos, presostato de regulación del quemador, presostato de trabajo, presostato de seguridad de rearme manual, dos válvulas de seguridad, una válvula de interrupción, dos válvulas de purga, una de asiento y una de esfera, un tapón fusible, un termómetro, una válvula de desaire, mirilla de inspección de llama, aislamiento térmico y quemador tipo Weishaupt, totalmente ins.

1,000 Ud	Generador de vapor	28.481,18	28.481,18	28.481,18
----------	--------------------	-----------	-----------	-----------

Ud. Depósito de acumulación de A.C.S. de LAPESA de 1.000 l. de capacidad (medidas 980x1849 mm.), para instalación vertical en acero al carbono galvanizado, recubrimiento interior anticorrosión, protección catódica, para una presión de trabajo de 8 Kg/cm2, bomba de circulación, red de tuberías de acero negro soldado, válvulas de seguridad, termómetro, manómetro, purgador, etc., y sistema de regulación todo-nada, totalmente instalado.

1,000 Ud	Depósito de acumulación de A.C.S	3.172,68	3.172,68	3.172,68
----------	----------------------------------	----------	----------	----------

Ml. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 1 1/4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.

0,300 H	Cuadrilla E	26,19	7,86	
1,000 M	Tub.ac.DIN 2440 D=1 ¼" s/sold.	10,68	10,68	
10,000 %	Medios auxiliares		1,85	20,38

Ml. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 2" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.

0,400 H	Cuadrilla E	26,19	10,48	
1,000 M	Tub.ac.DIN2440 D=2"s/sold.	16,45	16,45	
10,000 %	Medios auxiliares		2,69	29,64

Ml. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 2 1/2" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.

0,400 H	Cuadrilla E	26,19	10,48	
1,000 M	Tub.ac.DIN 2440 D=2 1/2" s/sold.	23,51	23,51	
10,000 %	Medios auxiliares		3,40	
				37,38

Ml. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 3" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.

0,450 H	Cuadrilla E	26,19	11,79	
1,000 M	Tub.ac.DIN2440 D=3"s/sold.	30,51	30,51	
10,000 %	Medios auxiliares		4,23	
				46,53

Ml. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 4" para roscar, t/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.

0,550 H	Cuadrilla E	26,19	14,40	
1,000 M	Tub.ac.DIN2440 D=4"s/sold.	40,91	40,91	
10,000 %	Medios auxiliares		5,53	
				60,85

Ud. Depósito gasóleo tipo LF-10 de 8000 l. tipo Lapesa completo, construido en chapa de acero, enterrado sin incluir obra civil, i/p.p. de boca de carga de 3", tapa de inspección de 40x40 cm., accesorios, canalización hasta quemador con tubería de cobre de 18 mm.. equipo de presión, válvula reductora de presión de 1/2" y teleindicador neumático, i/p.p. de medios mecánicos auxiliares para su ubicación, totalmente instalado.

1,000 Ud	Depósito gasóleo	4.718,81	4.718,81	
				4.718,81

Ud. De obra civil de depósito enterrado de 10.000 l de capacidad, constituida dicha obra por foso de dimensiones 7,50x2,50x2,0m, excavación en vaciado para ubicación de foso en terreno de consistencia floja T 1/2. excavación de zanja para alojar acometida de red de tuberías a cuarto de calderas, foso construido con losa y muro de hormigón armado de 20cm de espesor ambos, realizado con hormigón H-175kg/m2, Tmáx 20mm , tapa de foso con forjado de hormigón pretensado 17+4, recibido de espárragos para anclaje, relleno de arena de río, zuncho de unión entre anclajes e impermeabilización de muro con lamina Esterdan 40, totalmente terminado.

1,000 Ud	De obra civil de depósito enterrado de 10.000 l	5.458,25	5.458,25	
				5.458,25

18.INSTALACION FRIGORIFICA

Ud. Central Frigorífica del GRUPO RAMON VIZCAINO modelo RTA-EW-X/XS-2 075/618 de potencia frigorífica 226 kw compuesta por: - 2 compresores de tomillo de doble rotor, abierto, con inyección de aceite, formados básicamente por dos rotores asimétricos de 4*6 lóbulos de acero forjado y mecanizado de alta precisión - motor asíncrono, trifásico, con rotor en cortocircuito, velocidad de giro de 2 950 r.p.m.. tensión 400 V, 50 Hz, con protección IP23 y de servicio continuo. - separador de aceite formado, básicamente, por un recipiente con un doble sistema de separación de aceite por impulsión/gravedad y un conjunto de filtros coalescentes que garantizan una separación casi absoluta del aceite en el refrigerante evitando así la falta de rendimiento en el evaporador por contaminación del aceite en el mismo. Dispone de un sistema de retorno automático de aceite, así como de resistencias de calentamiento, visores de nivel y nivel de aceite de seguridad. - enfriador de aceite, tipo multitubular fabricado con tubos y placas tubulares de acero y cabezales desmontables de fundición. - circuito de aceite, incluye una bomba de acei una válvula reguladora de la temperatura de aceite y una válvula reguladora de presión de aceite así como un filtro que garantiza la llegada de aceite libre de impurezas al compresor condensador evaporativo, del tipo de forrado y con ventiladores centrífugos. Incluye batana de condensación, sistema de distribución de agua, eliminadores de gotas y motores TEFC - recipiente de líquido refrigerante, construido en acero al carbono. evaporadores. del tipo multitubular, de expansión directa, incluyen Virola, Tubos. Placas tubulares, Cabezales, Aislamiento. 1 evaporador en cámara de secado, cámara de maduración de queso mezcla, cámara de afinado de queso manchego. cámara conservación queso fresco, cámara conservación mezcla y manchego 2 evaporadores en cámara de maduración queso manchego. Incluye red de tuberías del circuito, valvulería necesaria Incluye envolvente de seguridad y atenuación acústica de la central. TODA LA INSTALACIÓN COMPLETAMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO.

1,000 Ud	Central Frigorífica	68.956,32	68.956,32	
				68.956,32

19.MAQUINARIA DEL PROCESO PRODUCTIVO

	Ud, Tanque isoterma horizontal, de 5000 litros de capacidad, con doble camisa aislante, realizado en su totalidad en acero inoxidable apto para el uso alimentario, incluido agitador de paletas de potencia 1.5 CV, todo totalmente instalado		
1,000 Ud	Tanque isoterma horizontal, de 5000 litros	5.360,56	5.360,56
			5.360,56
	Ud, Tanque isoterma horizontal, de 4000 litros de capacidad, con doble camisa aislante, realizado en su totalidad en acero inoxidable apto para el uso alimentario, incluido agitador de paletas de potencia 1.5 CV, todo totalmente instalado		
1,000 Ud	Tanque isoterma horizontal, de 4000 litros	4.560,32	4.560,32
			4.560,32
	Ud, electrobomba centrífuga, construida en acero inoxidable apto para uso alimentario, con un rendimiento de 8000 l/Ti y una potencia de 3 CV		
1,000 Ud	electrobomba centrífuga	1.295,18	1.295,18
			1.295,18
	Ud. filtro estático de disco, construido en acero inoxidable apto para el uso alimentario, de diámetro igual a 25, 5 cm, para la eliminación de partículas groseras.		
1,000 Ud	filtro estático de disco	650,75	650,75
			650,75
	Ud, equipo de medición de caudal, con desgasificador para eliminación del aire construido en acero inoxidable apto para uso alimentario con un caudal de 8 m3/h, incluido cuadro de maniobra, totalmente instalado.		
1,000 Ud	equipo de medición de caudal	4.595,45	4.595,45
			4.595,45
	Ud, Higienizadora centrífuga de la marca Pieralisi Modelo MCS 6 o similar, con todos sus accesorios necesarios, incluido cuadro electrónico de control de potencia (PLC) y armario eléctrico, totalmente instalada y funcionando.		
1,000 Ud	Higienizadora centrífuga	10.200,85	10.200,85
			10.200,85
	Ud, Pasterizador de la marca Pieralisi Modelo PC100/2, compuesto por depósito de nivel constante de 100 con boya y tapón de cierre, sifón de descarga, electrobomba centrífuga de envío de leche, intercambiador de calor de placas de acero inoxidable AISI 316 de 2 secciones: precalentador, pasterizador, recuperación; grupo de circulación de agua-vapor, valvulería; cuadro de eléctrico de mando y control; Incluida bancada de sujeción. Totalmente instalado.		
1,000 Ud	Pasterizador	12.800,60	12.800,60
			12.800,60
	Ud. Cuba de cuajado tipo Holandés, de 5000 l de capacidad, construida en su totalidad en acero inoxidable de doble pared apto para el uso alimentario, incluidas liras de corte y palas de agitación, fondo con pendiente a boca de descarga, y cabezal móvil con motor de 3,5 CV, con cuadro de mando y control; incluida estructura de elevación en acero		
1,000 Ud	Cuba de cuajado tipo Holandés, de 5000 L	17.123,25	17.123,25
			17.123,25
	Ud, Batea desueradora en acero inoxidable apto para el uso alimentario, con chapa perforada.		
1,000 Ud	Batea desueradora en acero inoxidable	2.605,32	2.605,32
			2.605,32
	Ud. Manguera de vaciado de cuajada, de 125 mm de diámetro, con llave de mariposa		
1,000 Ud	Manguera de vaciado de cuajada, de 125 mm	526,94	526,94
			526,94
	Ud. Llenadora de moldes por columnas, con un total de 4 columnas, y un rendimiento de 850 quesos/h, construida en acero inoxidable apto para uso alimentario, incluido cuadro eléctrico de mando y control.		
1,000 Ud	Llenadora de moldes por columnas	7.623,12	7.623,12
			7.623,12

	Ud. Depósito vertical de 10000 l de capacidad construido en acero inoxidable apto para el uso alimentario, para almacenamiento de suero.			
1,000 Ud	Depósito vertical de 10000 l	2.150,36	2.150,36	2.150,36
	Metro lineal de cinta transportadora de doble cadena, construida en acero inoxidable, de anchura igual a 40 cm, incluida bandeja de recogida de suero			
1,000 Ud	Metro lineal de cinta transportadora de doble cadena	625,19	625,19	625,19
	Ud, prensa neumática horizontal con 12 cabezales, construida en acero inoxidable apto para el uso alimentario			
1,000 Ud	prensa neumática horizontal con 12 cabezales	6.230,63	6.230,63	6.230,63
	Ud, lavadora de moldes tipo túnel con 3 fases de lavado: Prelavado, lavado principal, aclarado/desinfectado, incluido circuito de rociadores, grupos sopladores entre las distintas secciones, electrobombas de recirculación y transportador en acero inoxidable			
1,000 Ud	lavadora de moldes tipo túnel con 3 fases de lavado	5.900,21	5.900,21	5.900,21
	Ud. saladero por inmersión, construido en su totalidad en acero inoxidable, de dimensiones en planta 5,3 x 3 m con espacio para 3 cestones y una altura de 1,2 m, incluido sistema de elevación de cestos por polipasto eléctrico y 3 cestones de 1,98 x 1,1 x 1,08 de 6 pisos. Totalmente Instalado.			
1,000 Ud	saladero por inmersión, 5,3 x 3 m	4.295,31	4.295,31	4.295,31
	Ud. saladero por inmersión, construido en su totalidad en acero inoxidable, de dimensiones en planta 3.84 x 2.36m con espacio para 2 cestones y una altura de 1,2 m, incluido sistema de elevación de cestos por polipasto eléctrico y 2 cestones: uno de 1,36 x 1,19 x 1,134 de 7 pisos y otro de 1,265 x 1,15 x 1 de 7 pisos. Totalmente instalado			
1,000 Ud	saladero por inmersión, 3.84 x 2.36m	2.865,49	2.865,49	2.865,49
	Ud, carro portacestillos construido en acero inoxidable, para el transporte de quesos a saladero			
1,000 Ud	carro portacestillos	458,00	458,00	458,00
	Ud, mesa de trabajo construida en acero inoxidable, de dimensiones 2,4 x 1,2 m			
1,000 Ud	mesa de trabajo	520,30	520,30	520,30
	Ud, Maquina de retractilar por aire comprimido construida en acero inoxidable, incluidos todos los accesorios, totalmente instalada			
1,000 Ud	Maquina de retractilar por aire comprimido	3.600,50	3.600,50	3.600,50
	Ud. maquina selladora de aire comprimido, construida en acero inoxidable, incluidos todos los accesorios. Totalmente instalada.			
1,000 Ud	maquina selladora de aire comprimido	3.754,20	3.754,20	3.754,20
	Ud. Cortadora de cuñas, construida en acero inoxidable, con sistema neumático y sistema de corte para 4-6-8-21 cuñas con cabezales intercambiables, totalmente instalada.			
1,000 Ud	Cortadora de cuñas	2.730,25	2.730,25	2.730,25
	Ud, Carretilla elevadora eléctrica marca siemens o similar, con horquilla de 103mm.			
1,000 Ud	Carretilla elevadora eléctrica	11.550,00	11.550,00	11.550,00
	Ud, Traspalé.			

1,000 Ud	Traspalé	695,21	695,21	695,21
	Ud, Deposito vertical construido en acero inoxidable con doble camisa, para alojamiento de las soluciones de limpieza del sistema CIP.			
1,000 Ud	Deposito vertical limpieza del sistema CIP.	3.120,60	3.120,60	3.120,60
	Ud, Bancada construida en acero inoxidable para depósitos del equipo CIP. Totalmente instalada.			
1,000 Ud	Bancada acero inoxidable para depósitos del equipo CIP	980,30	980,30	980,30
	Ml. de tubería en acero inoxidable aislada para la red del equipo CIP. incluida todos los accesorios de conexión y valvulería, totalmente instalado.			
		35,20	35,20	35,20
	u MOLDE MICROPERFORADO D = 200mm			
1,000 Ud	MOLDE	4,30	4,30	4,30
	u MOLDE MICROPERFORADO D = 150mm			
1,000 Ud	MOLDE	3,30	3,30	3,30
	u MOLDE MICROPERFORADO D = 100mm			
1,000 Ud	MOLDE	2,35	2,35	2,35
	Ud. Europalet ISO construido en pvc, de dimensiones 1,20 x 0,80 x 0,10 m			
1,000 Ud	Europalet ISO	15,60	15,60	15,60
	Ud. Caja de PVC de dimensiones 0,6 x 0,8 x 0,15 m; para el alojo de los quesos en cámaras.			
1,000 Ud	Caja de PVC de dimensiones 0,6 x 0,8 x 0,15 m	2,30	2,30	2,30

PRESUPUESTO

2.Presupuestos Parciales

CAPITULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS

1,1 M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.

Medición total	Precio	Importe
56.08	8.66	485.65

1,2 M3. Excavación mecánica de zanjas de cimentación, en terreno de consistencia dura, con extracción de tierra a los bordes y con agotamiento de aguas, i/p.p. de costes Indirectos.

Medición total	Precio	Importe
26.94	12.58	338.91

1,3 . M3 Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.

Medición total	Precio	Importe
177.80	4.90	871.22

1,4 M3. Excavación mecánica de pozos de cimentación, en terreno de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes y

Medición total	Precio	Importe
113.67	14,67	1.667.54

1,5 M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.

Medición total	Precio	Importe
5 229.41	0.37	1 934.88

1,6 M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, incluida carga y transporte y con p.p. de costes indirectos.

Medición total	Precio	Importe
5 229.41	0.48	2 510.12

Total presupuesto parcial nº1	7 808.32
MOVIMIENTO DE TIERRAS :	

CAPITULO 2: CIMENTACIONES Y SOLERAS

2.1 M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según EHE.

Medición total	Precio	Importe
18.25	86.61	1 580.63

2.2 Kg. Acero laminado A-426, en perfiles para vigas, pilares y correas, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según NTE-EAS/EAV

Medición total	Precio	Importe
3.365.46	0.98	3 788.15

2.3 M2. Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 800 m2.(sin sondeo, con transporte de maquinaria, penetración dinámica, ensayo, informe y dirección.

Medición total	Precio	Importe
1 740.00	1.08	1.879.20

2.4 Kg. Acero corrugado B 400-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.

Medición total	Precio	Importe
5 357.67	0.93	4.982.63

2.5 M3. Hormigón en masa para armar HA-30/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo de árido de 40mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según EHE

Medición total	Precio	Importe
154.07	91.70	14.128.22

2.6 M2. Solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm2, tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150"150*5 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE.

Medición total	Precio	Importe
1 690.50	18.50	31 274.25

Total presupuesto parcial nº 2
CIMENTACIONES Y SOLERAS : **57 633.08**

CAPITULO 3: RED DE SANEAMIENTO

3,1 m. Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 150 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

Medición total	Precio	Importe
12.00	15.59	187.08

3,2 m. Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco. de sección cuadrada con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalada.

Medición total	Precio	Importe
116.00	15.59	1 808.44

3,3 MI. Tubería de PVC de 75 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
4.00	6.00	24.00

3,4 MI. Tubería de PVC de 125 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114ISO-DIS 3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente Instalada.

Medición total	Precio	Importe
44.00	10.49	461.56

3,5 ARQU Ud. Arqueta a pie de bajante registrable de medidas interiores 51x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/6. enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.

Medición total	Precio	Importe
5.00	51.75	258.75

3,6 Ud. Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

Medición total	Precio	Importe
2.00	70.68	141.36

3,7 Ud Arqueta de registro de 51x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

Medición total	Precio	Importe
1.00	61.03	61.03

3,8 Ud. Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS

Medición total	Precio	Importe
2.00	74.46	148.92

3,9 Ud. Arqueta de registro de 63x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

Medición total	Precio	Importe
6.00	79.43	476.58

3,10 Ud. Arqueta de registro de 63x63x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6. enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

Medición total	Precio	Importe
1.00	87.34	87.34

3,11 Ud. Arqueta a pie de bajante registrable de medidas interiores 63x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero do comento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.

Medición total	Precio	Importe
2.00	75.08	150.16

3,12 M. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m²; con un diámetro 150 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

Medición total	Precio	Importe
101.25	18.81	1 904.51

3,13 m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m²; con un diámetro 200 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación en el tapado posterior de las zanjas.

Medición total	Precio	Importe
47.90	23.31	1 116.55

3,14 M. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m²; con un diámetro 250 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas

Medición total	Precio	Importe
50.85	31.56	1 604.83

3,15 MI. Tubería de PVC sanitario serie C, de 50mm. de diámetro y 3.2mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS- 3633,

Medición total	Precio	Importe
116.33	15.67	1 822.89

3,16 MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 110 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm², y cama de arena, V p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49. UNE 53114, ISO DIS-3633.

Medición total	Precio	Importe
14.64	15.42	225.75

3,17 Ud Suministro y colocación de bote sinfónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en solera, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.

Medición total	Precio	Importe
4,00	18.67	74.68

3,18 Ml. Arqueta sumidero sifónico de 20x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo da 1/2 pie de espesor, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 de 10 cm. de espesor y rejilla plana desmontable de hierro fundido con cerco, s/NTE-ISS-53.

Medición total	Precio	Importe
13.60	86.32	1 173.95

3,19 Ud. Arqueta sifónica de 38x25x40 cms. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, tapa de hormigón armado y sifón de PVC, según NTE-ISS-52.
 Ud. Arqueta sifónica de 38x25x40 cms. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, tapa de hormigón armado y sifón de PVC, según NTE-ISS-52.

Medición total	Precio	Importe
7.00	37.83	264.81

3,20 Ud Separador de grasas prefabricado de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 80x80 cm. de medidas totales, completo, colocado sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, instalado y listo para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares y ayudas de albañilería.

Medición total	Precio	Importe
1.00	245.75	245.75

3,21 Ud. Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 8 m., en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica, tubo de hormigón centrifugado D=30 cm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga.

Medición total	Precio	Importe
1.00	304.28	304.28

3,22 Ud. Enchufe de red de saneamiento a pozo de registro, con rotura de este desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, con retirada de escombros a borde de excavación y medidas de seguridad. Sin incluir excavación.

Medición total	Precio	Importe
1.00	75.97	75.97

3,23 m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m²; con un diámetro 300 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

Medición total	Precio	Importe
1.00	42.80	42.80

Total presupuesto parcial nº3	RED	12 619.19
DE SANEAMIENTO :		

CAPITULO 4: ESTRUCTURA

4,1 MI. Correa de chapa conformada en frío tipo C. calidad A-42b, limite elástico 4.200 kg/cm², totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según NBE/EA-95.

Medición total	Precio	Importe
420.75	6.63	2 789.57

4,2 M2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, según NTE/QTG-7.

Medición total	Precio	Importe
1 730.75	39.13	67 724.25

4,3 MI. Correa de chapa conformada en frío tipo Z. calidad A-42b, limite elástico 4.200 kg/cm², totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según NBE/EA-95.

Medición total	Precio	Importe
1 265.00	6.94	8 779.10

4,4 Kg. Acero laminado A-42b, en perfiles para vigas, pilares y correas, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y NBE/EA-95.

Medición total	Precio	Importe
33 141.86	0.98	32 479.02

Total presupuesto parcial n° 4		111 771.94
ESTRUCTURA :		

CAPITULO 5: URBANIZACION DE PARCELA

5.1 M2. Fábrica de bloques FACOSA de hormigón blanco de medidas 40x20x20 cm., ejecutado a dos caras vistas, i/relleno de hormigón H-200/20 y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/p.p. de piezas especiales, roturas, nivelados, aplomados, llagueado y limpieza todo ello según NTE-FFB-6.

Medición total	Precio	Importe
49.73	30.45	1 514.28

5.2 MI. Pilar de ladrillo tosco de 24x12x7 cm., de 1 1/2 pie de espesor, hasta una altura máxima de 3,50 m, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/p.p. aplomado, nivelación, llagueado, corles, remates, piezas especiales y limpieza, s/ NTE-FFL y MV-20.

Medición total	Precio	Importe
29.40	47.22	1 388.27

5.3 MI. Bordillo prefabricado de hormigón de 10x20 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.

Medición total	Precio	Importe
181.00	5.62	1 017.22

5.4 M2. Acera de hormigón impreso formada por HM-20/P/20 de 10 cm de espesor, armado con malla de acero de 15x15x6, terminada con impresión "in situ" sobre hormigón fresco con adición de 4 kg/m2 de RODASOL IMPRESO de COPSA, suministro de hormigón, extendido, regleado. vibrado, suministro y colocación de armadura, suministro y adición de RODASOL IMPRESO, impresión mediante moldes flexibles tratados con DES MOLDEAN TE RODASOL, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de COPSA, formación y sellado de juntas con masilla de poliuretano

Medición total	Precio	Importe
217,20	18.30	3 974.76

5.5 M2. Calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm2. de 15 cm de espesor, y armado con 15 Kg/m3 de fibras metálicas DUOFIB de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón., i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra metálica, extendido, regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de COPSA, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m. Encofrado y desencofrado de las juntas de hormigonado. Sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente

Medición total	Precio	Importe
2 500.00	16.10	40 250.00

Total presupuesto parcial nº5 48 144.53
URBANIZACION DE PARCELA :

CAPITULO 6: CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERIA

6,1 M2. Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x4 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.

Medición total	Precio	Importe
163.68	13.19	2 158.94

6,2 m2 Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 para revestir, i/replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFL y NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Medición total	Precio	Importe
168.28	25.41	4 275.99

6,3 m2 Cerramiento formado por fábrica de ladrillo hueco doble 1 pie de espesor, enfoscado interiormente, con mortero de cemento CEM II/A-P 32.5R y arena de río 1/6. cámara de aire de 5 cm. y tabique de rasillón hueco sencillo de 50x20x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32.5R y arena de río 1/6, s/NTE-FFL, PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Medición total	Precio	Importe
227.45	39.43	8 968.35

6,4 M2. Fábrica de 24 cm. de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machihembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x24 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 para posterior terminación, i/p.p. de roturas, aplomado y nivelación, según NTE-FFLy NBE FL-90.

Medición total	Precio	Importe
228.60	19.62	4 485.13

6.5 M2. CERRAMIENTO realizado con chapa prelacada de acero de 1.0 mm. de espesor con perfil especial laminado tipo 75/320 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura (correas C laterales) con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos, según NTE/QTG-7.

Medición total	Precio	Importe
430.05	27.54	11 843.58

6.6 M2 Falso techo realizado con placas de cartón yeso de 120x60x1 cm, con una cara revestida por lámina vinílica de color blanco y lámina de aluminio en el dorso, de bordes cuadrados, con sustentación vista a base de perfil primario y secundario lacados, rematados perimetralmente con un perfil angular y suspendido mediante piezas metálicas galvanizadas.

Medición total	Precio	Importe
885.42	14.12	12 502.13

6.7 M2. Guarnecido maestreado con yeso grueso YG. de 12 mm. de espesor, y enlucido con yeso fino YF do 1 mm. de espesor, en superficies horizontales y/o verticales, con maestras intermedias separadas 1 m. y alineadas con cuerda, i/rayado del yeso tosco antes de enlucir, formación de rincones, aristas y otros remates, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada o PVC, distribución de material en planta, limpieza posterior de tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-10,11, 12 y 13.

Medición total	Precio	Importe
509.27	8.78	4 471.39

6.8 M2. Enfoscado de 20 mm. de espesor, en superficies verticales, con acabado rugoso dejado por el paso de regla, para posterior aplicación de alicatado, revestimiento o revoco, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, asi como distribución de material en tajo y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPE-5.

Medición total	Precio	Importe
205.48	8.91	1 830.83

6.9 M2. Enfoscado maestreado y fratasado, de 20 mm. de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río 1/3, sobre paramentos verticales, con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, asi como distribución de material en tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPE-7.

Medición total	Precio	Importe
326.10	9.53	3 107.73

6.10 MI. Recibido de bastidor en capialzado de hueco exterior para registro de persiana enrollable, utilizando pasta de yeso negro, i/remates, sellado v P-D. de medios auxiliares.

Medición total	Precio	Importe
10.20	21.95	223.89

6.11 Ud. Recibido de eje, polea y demás accesorios de persiana enrollable de ventana, utilizando pasta de yeso negro, todo ello colocado, i/apertura de hueco para alojamiento del recogedor, dejando la cinta totalmente alineada con la carpintería.

Medición total	Precio	Importe
13.00	16.92	219.96

6.12 Ud. Ayuda, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de las instalaciones de fontanería, i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.

Medición total	Precio	Importe
1.00	1 012.28	1 012.28

6.13 Ud. Ayuda, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de las instalaciones de electricidad. i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.

Medición total	Precio	Importe
1.00	1 258.15	1 258.15

6.14 MI. Sellado perimetral de carpintería exterior de cualquier tipo de obra, por medio de un cordón de 5 mm. de espesor de silicona neutra, perfectamente terminado, i/limpieza y p.p. de medios auxiliares.

Medición total	Precio	Importe
134.40	0.70	94.08

6.15 M2. Recibido de reja en muro de fábrica de ladrillo, utilizando mortero de cemento y arena de río 1/4, totalmente colocada, aplomada y nivelada, i/apertura de huecos para garras y p.p. de medios auxiliares.

Medición total	Precio	Importe
50.00	20.30	1 015.00

6.16 Ud. Recibido de plato de ducha con ladrillo hueco sencillo sentado con mortero de cemento 1/4, totalmente terminado, i/replanteo y p.p. de medios auxiliares.

Medición total	Precio	Importe
2.00	32.24	64.48

6.17 Ud Recibido de cercos de carpintería de madera, hasta 2m2 de superficie, sin solado, incluso apertura de huecos para garras, colocación y aplomado del marco, medida la unidad colocada.

Medición total	Precio	Importe
18.00	7.81	140.58

6.18 Ud Colocación inodoro tanque bajo.

Medición total	Precio	Importe
7.00	31.70	221.90

6.19 Ud Colocación lavabo mural o de pedestal.

Medición total	Precio	Importe
4.00	27.57	110.28

6.20 Ud Colocación fregadero de dos senos.

Medición total	Precio	Importe
1.00	35.85	35.85

6.21 MI Formación de cargadero con viguetas autorresistentes pretensadas, para luces menores de 3,5m, incluso replanteo, colocación, nivelación y limpieza, medida la longitud ejecutada.

Medición total	Precio	Importe
32.60	5.34	174.08

6.22 MI Formación de cargadero con perfil HEB-120. incluso replanteo, mermas, preparación, colocación, nivelación y limpieza, medida la longitud ejecutada.

Medición total	Precio	Importe
7.00	16.91	118.37

6,23 m2 de panel sandwich para formación de paramentos verticales de 60 mm de espesor, paneles de 1.20 x 5.00 m formados por dos chapas de acero lacado en blanco de espesor 1,5 mm e interior formado por espuma de poliuretano, con juntas machihembradas, y con juntas redondeadas en encuentros de esquinas para fácil limpieza, incluidos accesorias de fijación, totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
606.31	25.00	15 157.75

6,24 m2 panel sandwich para par. vertic. 40 mm

Medición total	Precio	Importe
59.80	18.50	1 106.30

Total presupuesto parcial nº6	74 597.02
CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERIA :	

CAPITULO 7: AISLAMIENTO TERMICO

7.1 M2. panel frigorífico autoportante PERFRISA o similar formado por paneles de 40 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; con juntas machihembradas, i/p.p. de tapajuntas aislante, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
171.30	86.92	14 889.40

7.2 M2. panel frigorífico autoportante PERFRISA o similar formado por paneles de 80 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; con juntas machihembradas, i/p.p. de tapajuntas aislante, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
258.75	86.92	22 490.55

7.3 M2. panel frigorífico autoportante PERFRISA o similar formado por paneles de 80 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; conjuntas machihembradas, i/p.p. de tapajuntas aislante, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, totalmente instalado en techos de cámaras, incluidos todos los accesorios de fijación a estructura portante.

Medición total	Precio	Importe
608.05	71.29	43 347.88

7.4 M2. panel frigorífico autoportante PERFRISA o similar formado por paneles de 60 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; con juntas machihembradas, i/p.p. de tapajuntas aislante, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
212.05	69.68	14 775.64

7.5 M2. Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 60 mm. de espesor y 10 Kg/m3. de densidad, en suelos de cámaras

Medición total	Precio	Importe
97.79	7.03	687.46

7.6 M2. Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 40 mm. de espesor y 10 Kg/m3. de densidad, en suelos de cámaras

Medición total	Precio	Importe
510.26	5.82	2 969.71

7.7 M3. Aislamiento mediante espuma rígida de poliuretano fabricada "in situ" por proyección sobre la cara interior del cerramiento de fachada, con una densidad de 35 Kg/m3., previo al tabique.

Medición total	Precio	Importe
2.06	209.42	431.41

7.8 M2 Barrera de vapor formada por lámina especial de 30 gr/dm2, totalmente adherida mediante calor, previa imprimación del soporte con capa de 0,3 kg/m2 de emulsión bituminosa no iónica negra, tipo ED, en suelos de cámaras, completamente terminada, incluso limpieza y preparación, imprimación, mermas y solapos.

Medición total	Precio	Importe
608.05	6.76	4 110.42

Total presupuesto parcial nº 7	103 702.47
AISLAMIENTO TERMICO :	

CAPITULO 8: CARPINTERIA Y VIDRIERIA

8.1 M2 Puerta de paso, para barnizar, hoja lisa en madera de Sapelly, canteada, de 35mm de espesor y cerco de pino del país de 7x6cm, tapajuntas de pino de 7x1,5cm. incluso herrajes de colgar y seguridad latonados.

Medición total	Precio	Importe
28.35	63.88	1 811.00

8.2 M2. Puerta abatible de aluminio anodizado en su color de 13 micras, con zócalo inferior ciego de 40 cm. herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.

Medición total	Precio	Importe
48.30	114.46	5 528.42

8.3 M2. Puerta abatible de 1 hoja de aluminio, de dimensiones máximas de hoja de 1,10x2,20 m., lacado >60 micras sello QUALICOAT o anodizado >20 micras sello EWAA/EURAS, con posibilidad de cambio entre exterior e interior (ejemplo: anodizar exterior y lacar interior). "Sistema Royal S-50" de Schüco, con rotura de puente térmico mediante pletinas aislantes de poliamida o politherm; realizada con perfiles de aluminio de extrusión, de aleación Al Mg Si 0,5 F22, en calidad anodizable (UNE 38337/L3441). con una profundidad de cerco de 50 mm. y 60 mm. en la hoja, tornillería de acero inoxidable, ventilación y drenaje de la base y perímetro, escuadras interiores en esquinas de marcos y hojas inyectadas en cola de 2 componentes, i/herrajes Schüco, ejes de acero inoxidable y resto de piezas de fundición de aluminio, maneta ergonómica, cerradura y tiradores, colocada con patillas o sobre premarco de acero galvanizado, fabricados todos los componentes bajo la norma para el control de calidad ISO 9001.

Medición total	Precio	Importe
5.67	170.09	964.41

8.4 M2. Puerta abatible de 2 hojas de aluminio, de dimensiones máximas de cada hoja de 1,10x2,20 m., lacado >60 micras sello QUALICOAT o anodizado >20 micras sello EWAA/EURAS, con posibilidad de cambio entre exterior e interior (ejemplo: anodizar exterior y lacar interior), "Sistema Royal S-50" de Schüco, con rotura de puente térmico mediante pletinas aislantes de poliamida o politherm; realizada con perfiles de aluminio de extrusión, de aleación AL Mg Si 0.5 F22, en calidad anodizable (UNE 38337/L3441), con una profundidad de cerco de 50 mm. y 60 mm. en la hoja, tornillería de acero inoxidable, ventilación y drenaje de la base y perímetro, escuadras interiores en esquinas de marcos y hojas inyectadas en cola de 2 componentes, i/herrajes Schüco, ejes de acero inoxidable y resto de piezas de fundición de aluminio, maneta ergonómica. cerradura y tiradores, colocada con patillas ó sobre premarco de acero galvanizado, fabricados todos los componentes bajo la norma para el control de calidad ISO 9001.

Medición total	Precio	Importe
11.55	161.65	1 867.06

8,5 m2, puerta corredera de dos hojas, realizada en aluminio lacado en blanco, con aislante interior a base de espuma de poliuretano de 60 mm de espesor, dotada de ventana de inspección, con doble acristalamiento, de 40 x 40 cm, incluidas juntas estancas y todos los accesorios para su instalación, totalmente colocada.

Medición total	Precio	Importe
31.50	198.65	6 257.48

8,6 M2. Puerta corredera de 2 hojas, "Sistema Royal S 24" de Schüco, con rotura de puente térmico, de aluminio lacado >60 micras sello QUAUCOAT ó anodizado >20 micras, con sello de calidad EWAA/EURAS, realizado con perfiles de aluminio de extrusión, de aleación Al Mg Si 0,5 F22, en calidad anodizable, con una profundidad de cerco de 50 ó 67,5 mm. en dos carriles, tornillería de acero inoxidable, carriles de rodadura de acero inoxidable y maneta ergonómica, colocada sobre premarco de aluminio/acero galvanizado, i/herrajes Shüco, sellado perimetral con silicona neutra resistente a los rayos UVA, fabricado según ISO 9001.

Medición total	Precio	Importe
10.50	132.03	1 386.32

8,7 M2 Ventanas/puertas halconeras, para barnizar, en pino Soria, hojas practicables y tapajuntas de 7x1,5cm en pino Valsain, cerco con carril de persiana, incluso herrajes de colgar y seguridad en latón.

Medición total	Precio	Importe
3.60	109.85	395.46

8,8 M2. Ventana corredera de aluminio lacado de 13 micras de espesor, con cerco de 50x35 mm., hoja de 50x20 mm. y 1,5 mm. de espesor, con carril para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.

Medición total	Precio	Importe
23.04	105.34	2 427.03

8,9 M2. Persiana enrollable de aluminio anodizado, con lamas de 80x30 mm. y aislamiento térmico, i/accesorios, montaje y p.p. de costes indirectos.

Medición total	Precio	Importe
23.04	47.49	1 094.17

8,10 M2. Climalit con dos lunas incoloras de 4 mm. y cámara de aire de 6,8 ó 12 mm. con junta plástica, colocado sobre madera, aluminio o hierro y sellado con silicona incolora.

Medición total	Precio	Importe
23.04	28.01	645.35

Total presupuesto parcial nº8	22 376.69
CARPINTERIA Y VIDRIERIA :	

CAPITULO 9: SOLADOS Y ALICATADOS

9,1 M2. Revestimiento epoxy coloreado, para la protección de pavimentos de hormigón, Mastertop 1210 de Halesa MBT. antiácido y lavable, incluida formación de pendiente hacia sumideros de limpieza, incluida realización de juntas y encuentros redondeadas.

Medición total	Precio	Importe
1 396.59	12.55	17 527.20

9,2 M2. Solado de baldosa de gres (precio del material 9 euros/m2), en formato comercial, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/cama de 2 cm de arena de rio, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/NTE-RSB-7.

Medición total	Precio	Importe
172.84	27.99	4 837.79

9,3 M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes. rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.

Medición total	Precio	Importe
205.48	22.97	4 719.88

Total presupuesto parcial nº9 SOLADOS Y ALICATADOS :	<u>27 084.87</u>
---	-------------------------

CAPITULO 10: CERRAJERIA

10,1 M2. Puerta cancela metálica para acceso de vehículos, en hoja de corredera, fabricada a base de perfiles rectangulares en cerco, cuarterones de chapa metálica a dos caras y zócalo de chapa grecada, incluso p.p. de guía inferior formada por UPN 100, ruedas para deslizamiento de 200 mm. con rodamiento de engrase permanente, cerrojo para enclavamiento manual y elementos de sustentación necesarios para su perfecto funcionamiento.

Medición total	Precio	Importe
12.00	97.73	1 172.76

10,2 M2. Puerta metálica de elevar de una hoja ROPER, tipo STANDARD elevación mediante muelle de torsión y brazos articulados con bastidores galvanizados, doble refuerzo por el interior y forrada de chapa galvanizada y prelacada color PARCHEMAN con tratamiento de desengrasado, fosfatado con pintura de polvo de RESINAS EPOXI de 64 micras y termoendurecido al horno a 180°, guías laterales y dintel superior galvanizado y perfil especial 2 mm. de espesor, sistema de apertura y cierre mediante cerradura de golpe, y llave con manilla tirador, con ventilación en parte superiores inferior entre chapa y bastidor.

Medición total	Precio	Importe
40.50	81.43	3 297.92

10,3 M2. Reja metálica realizada con tubo de acero de 30x15 mm. en vertical y horizontal, separados 15 cm. con garras para recibir de 12 cm..

Medición total	Precio	Importe
108.00	49.79	5 377.32

10,4 MI. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,40 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de rio 1/4, tensores, grupillas y accesorios.

Medición total	Precio	Importe
230.86	14.87	3 432.89

Total presupuesto parcial nº 10	13 280.88
CERRAJERIA :	

CAPITULO 11: PINTURAS Y BARNICES

11,1 M2. Pintura plástica picada blanca PROCOLOR Junopik o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.

Medición total	Precio	Importe
509.27	6.14	3 126.92

11,2 M2. Barnizado de carpintería de madera interior ó exterior, tres manos de barniz sintético con poliuretano Procobarde Procolor o similar, lijado y relijado y capa de imprimación.

Medición total	Precio	Importe
4.00	9.72	38.88

Total presupuesto parcial nº 11	3 165.80
PINTURAS Y BARNICES :	

CAPITULO 12: ILUMINACION

12.1 Ud. Foco empotrable Metalsol Mini 60 W. modelo 0125 de Troll fijo ó similar, con protección IP 20 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, cuerpo abierto/cerrado, reflector en luna en aluminio purísimo de alta rendimiento color a elegir, con lámpara reflectora (Metalsol) Mini de 40-60 W/220 v. fija, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.

Medición total	Precio	Importe
8.00	16.08	128.64

12.2 Ud. Aparato de emergencia fluorescente de superficie de 142lm. modelo DAISALUX serie NOVA N3S. superficie máxima que cubre 28m2 (con nivel 5 lux.), grado de protección IP443, con base antichoque y difusor de metacrilato, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v. construidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22, dimensiones 330x95x67mm.. y/lámpara fluorescente FL.8W, base de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

Medición total	Precio	Importe
50.00	58.08	2 904.00

12.3 Ud Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250 W VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, instalado, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.

Medición total	Precio	Importe
16.00	345.43	5 526.88

12.4 Ud. Foco empotrable Metalsol 100 W. fijo, modelo 0110 de Troll ó similar, con protección IP 20 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, con lámpara reflectora (Metalsol) de 40-100 W/220 v. fija, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.

Medición total	Precio	Importe
14.00	21.61	302.54

12.5 Ud Luminaria de empotrar, de 2x18 W. con óptica de lamas de aluminio transversales, pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero galvanizado esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, Incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

Medición total	Precio	Importe
4.00	75.25	301.00

12.6 Ud Luminaria estanca, en material plástico de 3x58 W. con protección IP66 clase 1, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

Medición total	Precio	Importe
36.00	78.25	2 817.00

12.7 Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas., etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.

Medición total	Precio	Importe
75.00	63.02	4 726.50

12.8 Ud. Luminaria de empotrar de 4x58W GASTAN AV-2X58 con difusor en V de aluminio especular, escayola o modular, de medidas 1200x600mm con protección IP 20 clase 1, cuerpo en chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico accesible sin necesidad de desmontar la luminaria, piezas de anclaje lateral con posibilidad de reglaje en altura o bien roscada o bien ganchos de techo de luminaria, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas, cebadores..etc, incluso lámparas fluorescentes trifósforo (alto rendimiento) sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.

Medición total	Precio	Importe
3.00	148.71	446.13

12.9 Ud. Luminaria empotrar 4x36 W. CASTAN AV-436 con difusor celosía en V aluminio especular, escayola o modular, de medidas 1200x600 mm, con protección IP-20/CLASE I, cuerpo de chapa de acero 0,7 mm esmaltado en blanco, equipo eléctrico accesible sin necesidad de desmontar luminaria, piezas de anclaje lateral con posibilidad de reglaje de altura o bien varilla roscada o ganchos en lecho de luminaria, electrificación con: reactancias, cebadores, regleta de conexión toma de tierra, portalámparas... etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), replanteo, pequeño material y conexionado.

Medición total	Precio	Importe
12.00	127.97	1 535.64

**Total presupuesto parcial n° 12
ILUMINACION :**

18 387.33

CAPITULO 13: INSTALACION ELECTRICA

13.1 Ud. Gastos tramitación contratación por Kw. con la Compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.

Medición total	Precio	Importe
	50.56	50.56

13.2 Ud. Unidad de armario exterior de acometida para B/T con reparto trifásico hasta 150 KW., incluido armario de envolvente de poliester reforzado con fibra de vidrio, peana-protección prefabricada en hormigón armado, tubo de cemento de D=100 y pernos de anclaje para uso en edificios industriales.

Medición total	Precio	Importe
1.00	1 236.47	1 236.47

13.3 Ud. Caja general de protección de 300A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 300A para protección de la línea repartidora situada en fachada o nicho mural.

Medición total	Precio	Importe
1.00	374.19	374.19

13.4 Ud. Módulo para un contador trifásico (edificios industriales), homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar).

Medición total	Precio	Importe
1.00	564.51	564.51

13.5 MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x240 mm². de conductor de cobre bajo tubo, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=13 cm y terminales correspondientes.

Medición total	Precio	Importe
25.00	52.38	1 309.50

13.6 Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1, Interruptor magnetotérmico 300A/IV. 1, Interruptor magnetotérmico 50A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 32A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 25A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 16A/II, 1, diferencial 30mA/63A/2p, 1, diferencial 30 mA/40A/2p, diferencial 30mA/25A/2p; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	2 131.36	2 131.36

13.7 Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1. Interruptor magnetotérmico 63A/IV, 1, Interruptor magnetotérmico 25A/II, 1, interruptor magnetotérmico de 40A/II. 4, interruptor magnetotérmico de 20A/II. 6, interruptor magnetotérmico de 16A/II, 1, diferencial 300mA/63A/2p, 1, diferencial 30 mA/40A/2p, 2, diferencial 30mA/25A/2p, reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado v rotulado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	2 256.65	2 256.65

13.8 Ud. Cuadro de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1, Interruptor magnetotérmico 140A/1V, 3, Interruptor magnetotérmico 32A/IV, 16, interruptor magnetotérmico de 16A/IV, 1, diferencial 300mA/160A/4p, 3, diferencial 300mA/40A/4p, reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	3 895.32	3 895.32

13.9 Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para edificio industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y con las siguientes protecciones: 1, Interruptor magnetotérmico 63A/IV, 2. Interruptor magnetotérmico 25A/IV, 1, interruptor magnetotérmico de 16A/IV. 1, diferencial 300mA/63A/4p, reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	1 850.63	1 850.63

13.10 MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x25 mm². de conductor de cobre bajo tubo de PVC, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo de PVC corrugado de D=29 cm y terminales correspondientes.

Medición total	Precio	Importe
34.00	25.10	853.40

13.11 MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x95 mm². de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado de 0=13 cm y terminales correspondientes.

Medición total	Precio	Importe
4.00	42.92	171.68

13.12 MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3,5x120 mm². de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento. incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC corrugado de D-13 cm y terminales correspondientes.

Medición total	Precio	Importe
32.00	52.38	1 676.16

13.13 MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm²., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

Medición total	Precio	Importe
94.80	4.83	457.88

13.14 MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x2,5 mm²., en sistema monofásico, (activo, neutro). incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

Medición total	Precio	Importe
73.00	4.89	356.97

13.15 MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 4x4 mm².. en sistema trifásico, (3F + N). incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

Medición total	Precio	Importe
41.40	8.17	338.24

13.16 MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1 Kv y sección 4x2,5 mm², en sistema Trifásico, (3F + N), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

Medición total	Precio	Importe
350.00	7.47	2 614.50

13.17 MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 4x6 mm²., en sistema trifásico, (3F + N), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

Medición total	Precio	Importe
7.00	10.92	76.44

13.18 MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x6 mm²., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

Medición total	Precio	Importe
80.00	5.49	439.20

13.19 MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=32/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x16 mm²., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

Medición total	Precio	Importe
30.00	9.56	286.80

13.20 MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x10 mm²., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

Medición total	Precio	Importe
96.00	7.56	725.76

13.21 Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1.5 mm²., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-75 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.

Medición total	Precio	Importe
36.00	20.71	745.56

13.22 Ud. Punto conmutado sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm²., incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, conmutadores SIMON-75 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.

Medición total	Precio	Importe
12.00	42.43	509.16

13.23 Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm².. (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tomillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-75, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.

Medición total	Precio	Importe
42.00	20.44	858.48

13.24 Ud. Punto de luz de emergencia realizado en canalización PVC corrugado D=13/gp5 y conductores rígidos de cobre aislados para una tensión nominal de 750V. de 1'5mm². incluido aparato de emergencia fluorescente de superficie de 120 lm. modelo LEGRAND D4, con base antichoque y difusor de metacrilato, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v., y/lámpara fluorescente FL.8W. base de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

Medición total	Precio	Importe
40.00	127.12	5 084.80

13.25 Ud. Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado de D=13 incluido guia de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono SIMON-75. así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.

Medición total	Precio	Importe
4.00	15.08	60.32

13.26 Ml. Línea telefónica realizada con cable telefónico con 2 pares de hilos de cobre i/tubo corrugado 13/20 en circuito independiente de otras instalaciones, totalmente colocada V cajas de distribución.

Medición total	Precio	Importe
70.00	5.39	377.30

13.27 Ud. Base para informática con toma conector coaxial (sin incluir cableado), realizado en tubo P.V.C. corrugado de D=13/gp5 Incluido mecanismo SIMON-75, caja de registro, caja mecanismo, totalmente montado e instalado.

Medición total	Precio	Importe
3.00	29.18	87.54

13.28 Ml. Cableado para circuito informático en red realizado con cable apantallado categoría 5 formado por 4 pares señalizados con distintos colores, i/tubo corrugado 13/20 en circuito independiente de otras instalaciones, totalmente colocado i/ cajas de distribución y p/p conexionado de servidor y ordenador con clavija RJ45.

Medición total	Precio	Importe
35.00	7.79	272.65

13.29 Ud. Termostato de ambiente electrónico para instalaciones de calefacción y refrigeración, programado para conmutador exterior centralizado invierno/verano, campo de regulación 5-30°C, realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm², incluido mecanismo electrónico termostato ambiente BTICINO serie Living, caja registro, caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm. con tomillo, montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) con ocupación total, totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
4.00	102.68	410.72

Total presupuesto parcial nº 13	30 072.75
INSTALACION ELECTRICA :	

CAPITULO 14: INSTALACION FONTANERIA

14.1 ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando

Medición total	Precio	Importe
1.00	6.04	6.04

14.2. ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

Medición total	Precio	Importe
3.00	7.12	21.36

14,3 m. Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, incluso con protección de lubo corrugado de PVC.

Medición total	Precio	Importe
16.14	4.76	76.83

14,4 m. Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.

Medición total	Precio	Importe
179.73	5.66	1 017.27

14,5 m. Tubería de cobre rígido, de 26/28 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.

Medición total	Precio	Importe
65.89	6.61	435.53

14,6 ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

Medición total	Precio	Importe
1.00	6.55	6.55

14,7 ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

Medición total	Precio	Importe
10.00	10.24	102.40

14,8 ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

Medición total	Precio	Importe
1.00	7.75	7.75

14,9 Ud. Dispensador de papel higiénico en rollo de 250/300 m., metálico con acabado epoxy en blanco, incluso p.p. de mecanismo de cierre, instalado.

Medición total	Precio	Importe
7.00	27.17	190.19

14,10 Ud. Dosificador de jabón universal translúcido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.

Medición total	Precio	Importe
4.00	21.10	84.40

14,11 Ud. Toallero para lavabo de Roca para empotrar, instalado.

Medición total	Precio	Importe
4.00	29.21	116.84

14,12 Ud. Fregadero dos senos de acero inoxidable de 80x50 cm. con grifería monomando de Roca modelo monodín para encastrar en encimera. con válvula desagüe 32 mm., sifón individual PVC 40 m., llave de escuadra 1/2" cromada y latiguillo flexible 20 cm.. totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	196.93	196.93

14,13 Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con grifo temporizador de 1/2" marca Yes o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2" cromada y sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible 20 cm.. totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
4.00	101.85	407.40

14,14 Ud. Urinario de Roca modelo Urito o similar con Fluxor modelo 12 ó similar, totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
3.00	67.71	203.13

14,15 Ud. Inodoro de Sanitana modelo Munich de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
7.00	133.50	934.50

14,16 Ud. Plato de ducha de Roca modelo Ontario en porcelana color blanco de 80x80 cm., con grifería baño-ducha-teléfono de Yes modelo Marina cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
2.00	193.91	387.82

14,17 ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

Medición total	Precio	Importe
2.00	9.69	19.38

14,18 ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

Medición total	Precio	Importe
3.00	9.69	29.07

14,19 Ud. Acometida a la red general de distribución con una longitud máxima de 8 m., formada por tubería de polietileno de 1 1/2" y 10 Atm. para uso alimentario serie Hersalit de Saenger, onda de conexión, machón rosca, manguitos, llaves de paso tipo globo, válvula antiretorno de 1 1/2". tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón de 1/2", incluso contador.

Medición total	Precio	Importe
1.00	325.64	325.64

Total presupuesto parcial n°14 **4 569.03**
INSTALACION DE FONTANERIA :

CAPITULO 15: INSTALACION INCENDIOS

15.1 Ud. Boca de incendios equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor. válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20m de manguera sintética de 45mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según norma UNE 23402, certificado de AENOR, totalmente instalada, de 20 m., lanza Variocal de 45 mm. con racord de aluminio, manómetro 0-16 y válvula TB 45 de aluminio, i/armario con cerco cromado de 750x550x170 mm., adhesivo indicativo y manguera de 45 mm., según norma UNE 23Q91-2A, totalmente instalada según NTE/IPF-43.

Medición total	Precio	Importe
3.00	550.62	1 651.86

15.2 Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.

Medición total	Precio	Importe
8.00	58.62	468.96

15.3 Ud EXTIN.POL. ABC9Kg.EF21A-233B Uds Largo

Medición total	Precio	Importe
2.00	65.32	130.64

15,4 Ud. Grupo de presión contra incendios para 15m3/h a 45mca según norma UNE 23-500, compuesto por electrobomba principal de 5,5c.v., bomba Jockey de 3c.v., acumulador de 501. colectores de aspiración e impulsión, válvulas de secciónamiento, corte y retención, circuito de pruebas, manómetro y válvula de seguridad, bancada monobloc, completamente instalado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	4 350.90	4 350.90

15,5 ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

Medición total	Precio	Importe
3.00	20.69	62.07

156 ML tubería de acero DIN 2440 en clase negra de 1 1/2", i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, imprimación antioxidante y esmalte en rojo, totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
85.00	20.74	1 762.90

15,7 ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

Medición total	Precio	Importe
3.00	11.85	35.55

15,8 Ud. Depósito de reserva de agua contra incendios de 37,5 m3, construido en PVC de alta resistencia para enterrar en posición horizontal, completamente instalado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	5 120.27	5 120.27

15,9 Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado.

Medición total	Precio	Importe
12.00	108.96	1 307.52

15,10 Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
25.00	12.29	307.25

15,11 Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada.

Medición total	Precio	Importe
19.00	10.39	197.41

15,12 M2. Recubrimiento de pintura intumescente en espesor de 400 micras, para la protección contra el fuego RF-30 de estructuras metálicas.

Medición total	Precio	Importe
732.23	17.13	12 543.10

Total presupuesto parcial nº15	27 938.43
INSTALACION INCENDIOS :	

CAPITULO 16: INSTALACION AIRE COMPRIMIDO

16,1 Ud Compresor de aire de 10 CV y 10 Atm. de presión, motor trifásico, con sistema de regulación, válvula de descarga, interruptor de arranque, acopiamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción.

Medición total	Precio	Importe
1.00	2 872.20	2 872.20

16.2 Ud Secador de aire comprimido para un caudal de 10 m3/min de aire, con refrigerador por aire, totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	4 497.62	4 497.62

16,3 MI Tubería de cobre rígido, de 40/42mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.

Medición total	Precio	Importe
15.00	27.40	411.00

16,4 MI Tubería de cobre rígido, de 20/22mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.

Medición total	Precio	Importe
52.00	18.38	955.76

16,5 MI Tubería de cobre rígido, de 26/28mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.

Medición total	Precio	Importe
25.00	21.03	525.75

16,6 MI Tubería de cobre rígido, de 13/15mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.

Medición total	Precio	Importe
25.00	11.54	288.50

16,7 MI Tubería de cobre rígido, de 52/54mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.

Medición total	Precio	Importe
10.00	34.14	341.40

16,8 Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 3/4" de diámetro, totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
1.00	40.26	40.26

16,9 Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1" de diámetro, totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
2.00	49.47	98.94

16,10 Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1"1/4 de diámetro, totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
1.00	60.61	60.61

16,11 Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1"1/2 de diámetro, totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
1.00	79.01	79.01

16,12 Ud Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 2" de diámetro, totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
1.00	105.94	105.94

Total presupuesto parcial n° 16 **10 276.99**
INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO :

CAPITULO 17: INSTALACION VAPOR-GASOLEO

17.1 Ud. Generador de vapor, marca ARCONES, modelo "VR" tipo VR-1000, con una producción de vapor horaria de 1000 Kgs., i/cuadro eléctrico de maniobra, grupo motobomba autoaspirante para alimentación de agua, regulador automático de nivel por boya, dos indicadores de nivel ópticos, presostato de regulación del quemador, presostato de trabajo, presostato de seguridad de rearme manual, dos válvulas de seguridad, una válvula de interrupción, dos válvulas de purga, una de asiento y una de esfera, un tapón fusible, un termómetro, una válvula de desaire, mirilla de inspección de llama, aislamiento térmico y quemador tipo Weishaupt, totalmente ins.

Medición total	Precio	Importe
1.00	28 481.18	28 481.18

17,2 Ud. Depósito de acumulación de A.C.S. de LAPESA de 1.000 l. de capacidad (medidas 980x1849 mm.), para instalación vertical en acero al carbono galvanizado, recubrimiento interior anticorrosión, protección catódica, para una presión de trabajo de 8 Kg/cm², bomba de circulación, red de tuberías de acero negro soldado, válvulas de seguridad, termómetro, manómetro, purgador, etc., y sistema de regulación todo-nada, totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	3 172.68	3 172.68

17,3 MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 1 1/4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
12.50	20.38	254.75

17,4 MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 2" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada. Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal en suministro de aire a maquina retractilar 1 25,00 25,00

Medición total	Precio	Importe
10.00	29.64	296.40

17,5 MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 2 1/2" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
10.00	37.38	373.80

17,6 MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 3" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
25.00	46.53	1 163.25

17,7 MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
15.00	60.85	912.75

17,8 Ud. Depósito gasóleo tipo LF-10 de 8000 l. tipo Lapesa completo, construido en chapa de acero, enterrado sin incluir obra civil, i/p.p. de boca de carga de 3", tapa de inspección de 40x40 cm., accesorios, canalización hasta quemador con tubería de cobre de 18 mm.. equipo de presión, válvula reductora de presión de 1/2" y teleindicador neumático, i/p.p. de medios mecánicos auxiliares para su ubicación, totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	4 718.81	4 718.81

17.9 Ud. De obra civil de depósito enterrado de 10.000 de capacidad, constituida dicha obra por foso de dimensiones 7,50x2,50x2.0m, excavación en vaciado para ubicación de foso en terreno de consistencia floja T 1/2. excavación de zanja para alojar acometida de red de tuberías a cuarto de calderas, foso construido con losa y muro de hormigón armado de 20cm de espesor ambos, realizado con hormigón H-175kg/m2, Tmáx 20mm , tapa de foso con forjado de hormigón pretensado 17+4, recibido de espárragos para anclaje, relleno de arena de río, zuncho de unión entre anclajes e impermeabilización de muro con lamina Esterdan 40, totalmente terminado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	5 458.25	5 458.25

Total presupuesto parcial nº17	44 831.87
INSTALACION DE VAPOR :	

CAPITULO 18: INSTALACION FRIGORIFICA

18.1 Ud. Central Frigorífica del GRUPO RAMON VIZCAINO modelo RTA-EW-X/XS-2 075/618 de potencia frigorífica 228 kw compuesta por: - 4 compresores de tornillo de doble rotor, abierto, con inyección de aceite, formados básicamente por dos rotores asimétricos de 4+6 lóbulos de acero forjado y mecanizado de alta precisión. - motor asincrono, trifásico, con rotor en cortocircuito, velocidad de giro de 2.950 r.p.m., tensión 400 V. 50 Hz.(con protección IP23 y de servicio continuo. - separador de aceite formado, básicamente, por un recipiente con un doble sistema de separación de aceite por impulsión/gravedad y un conjunto de filtros coalescentes que garantizan una separación casi absoluta del aceite en el refrigerante evitando así la falta de rendimiento en el evaporador por contaminación del aceite en el mismo. Dispone de un sistema de retorno automático de aceite, así como de resistencias de calentamiento, visores de nivel y nivel de aceite de seguridad. - enfriador de aceite, tipo multitubular fabricado con tubos y placas tubulares de acero y cabezales desmontables de fundición. - circuito de aceite, incluye una bomba de aceite, una válvula reguladora de la temperatura de aceite y una válvula reguladora de presión de aceite así como un filtro micrónico que garantiza la llegada de aceite libre de impurezas al compresor. - condensador evaporativo, del tipo de tiro forzado y con ventiladores centrífugos. Incluye batería de condensación, sistema de distribución de agua, eliminadores de gotas y motores TEFC - recipiente de líquido refrigerante, construido en acero al carbono. - evaporadores, del tipo multitubular, de expansión directa, incluyen Virola, Tubos. Placas tubulares, Cabezales, Aislamiento. 1 evaporador en cámara de secado, cámara de maduración de queso mezcla, cámara de afinado de queso manchego, cámara conservación queso fresco, cámara conservación mezcla y manchego 2 evaporadores en cámara de maduración queso manchego. Incluye red de tuberías del circuito, valvulería necesaria. Incluye envolvente de seguridad y atenuación acústica de la central. TODA LA INSTALACIÓN COMPLETAMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO.

Medición total	Precio	Importe
1.00	68 956.32	68 956.32

Total presupuesto parcial nº 18	68 956.32
INSTALACION FRIGORIFICA :	

CAPITULO 19: MAQUINARIA PROCESO

19,1 Ud, Tanque Isotermo horizontal, de 5000 litros de capacidad, con doble camisa aislante, realizado en su totalidad en acero inoxidable apto para el uso alimentario, incluido agitador de paletas de potencia 1.5 CV todo totalmente instalado

Medición total	Precio	Importe
2.00	5 360.56	10 721.12

19,2 Ud. Tanque isotermo horizontal, de 4000 litros de capacidad, con doble camisa aislante, realizado en su totalidad en acero inoxidable apto para el uso alimentario, incluido agitador de paletas de potencia 1.5 CV; todo totalmente instalado

Medición total	Precio	Importe
2.00	4 560.32	9 120.64

19,3 Ud, electro bomba centrífuga, construida en acero inoxidable apto para uso alimentario, con un rendimiento de 8000 l/h y una potencia de 3 CV

Medición total	Precio	Importe
6.00	1 295.18	7 771.08

19,4 Ud. filtro estático de disco, construido en acero inoxidable apto para el uso alimentario, de diámetro igual a 25, 5 cm, para la eliminación de partículas groseras.

Medición total	Precio	Importe
1.00	650.75	650.75

19,5 Ud, equipo de medición de caudal, con desgasificador para eliminación del aire construido en acero inoxidable apto para uso alimentario con un caudal de 8 m3/h, incluido cuadro de maniobra, totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	4 595.45	4 595.45

19,6 Ud, Higienizadora centrífuga de la marca Pieralisi Modelo MCS 6 o similar, con todos sus accesorios necesarios, incluido cuadro electrónico de control de potencia (PLC) y armario eléctrico, totalmente instalada y funcionando.

Medición total	Precio	Importe
1.00	10 200.85	10 200.85

19,7 Ud, Pasterizador de la marca Peralisi Modelo PC100/2, compuesto por depósito de nivel constante de 100 con boya y tapón de cierre, sifón de descarga, electrobomba centrífuga de envío de leche, intercambiador de calor de placas de acero inoxidable AISI 316 de 2 secciones: precalentador, pasterizador, recuperación; grupo de circulación de agua-vapor, valvulería; cuadro de eléctrico de mando y control; Incluida bancada de sujeción. Totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	12 800.60	12 800.60

19.8 Ud. Cuba de cuajado tipo Holandés, de 5000 l de capacidad, construida en su totalidad en acero inoxidable de doble pared apto para el uso alimentario, incluidas liras de corte y palas de agitación, fondo con pendiente a boca de descarga, y cabezal móvil con motor de 3,5 CV, con cuadro de mando y control; incluida estructura de elevación en acero

Medición total	Precio	Importe
1.00	17 123.25	17 123.25

19.9 Ud, Batea desueradora en acero inoxidable apto para el uso alimentario, con chapa perforada.

Medición total	Precio	Importe
1.00	2 605.32	2 605.32

19.10 Ud. Manguera de vaciado de cuajada, de 125 mm de diámetro, con llave de mariposa

Medición total	Precio	Importe
1.00	526.94	526.94

19.11 Ud. Llenadora de moldes por columnas, con un total de 4 columnas, y un rendimiento de 850 quesos/h, construida en acero inoxidable apto para uso alimentario, incluido cuadro eléctrico de mando y control.

Medición total	Precio	Importe
1.00	7 623.12	7 623.12

19.12 Ud. Depósito vertical de 10000 l de capacidad construido en acero inoxidable apto para el uso alimentario, para almacenamiento de suero.

Medición total	Precio	Importe
1.00	2 150.36	2 150.36

19.13 Metro lineal de cinta transportadora de doble cadena, construida en acero inoxidable, de anchura igual a 40 cm, incluida bandeja de recogida de suero

Medición total	Precio	Importe
14.00	625.19	8 752.66

19.14 Ud, prensa neumática horizontal con 12 cabezales, construida en acero inoxidable apto para el uso alimentario

Medición total	Precio	Importe
2.00	6 230.63	12 461.26

19.15 Ud, lavadora de moldes tipo túnel con 3 fases de lavado: Prelavado, lavado principal, aclarado/desinfectado, incluido circuito de rociadores, grupos sopladores entre las distintas secciones, electrobombas de recirculación y transportador en acero inoxidable

Medición total	Precio	Importe
1.00	5 900.21	5 900.21

19.16 Ud. saladero por inmersión, construido en su totalidad en acero inoxidable, de dimensiones en planta 5,3 x 3 m con espacio para 3 cestones y una altura de 1.2 m, incluido sistema de elevación de cestos por polipasto eléctrico y 3 cestones de 1,98 x 1,1 x 1,08 de 6 pisos. Totalmente Instalado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	4 295.31	4 295.31

19,17 Ud. saladero por inmersión, construido en su totalidad en acero inoxidable, de dimensiones en planta 3.84 x 2.36m con espacio para 2 cestones y una altura de 1,2 m, incluido sistema de elevación de cestos por polipasto eléctrico y 2 cestones: uno de 1,36 x 1,19 x 1,134 de 7 pisos y otro de 1,265 x 1,15 x 1 de 7 pisos. Totalmente instalado

Medición total	Precio	Importe
1.00	2 865.49	2 865.49

19,18 Ud, carro portacestillos construido en acero inoxidable, para el transporte de quesos a saladero

Medición total	Precio	Importe
1.00	458.00	458.00

19,19 Ud, mesa de trabajo construida en acero inoxidable, de dimensiones 2,4 x 1,2 m

Medición total	Precio	Importe
1.00	520.30	520.30

19,20 Ud, Maquina de retractilar por aire comprimido construida en acero inoxidable, incluidos todos los accesorios, totalmente instalada

Medición total	Precio	Importe
1.00	3 600.50	3 600.50

19,21 Ud. maquina selladora de aire comprimido, construida en acero inoxidable, incluidos todos los accesorios. Totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
1.00	3 754.20	3 754.20

19,22 Ud. Cortadora de cuñas, construida en acero inoxidable, con sistema neumático y sistema de corte para 4-6-8-21 cuñas con cabezales intercambiables, totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
1.00	2 730.25	2 730.25

19,23 Ud, Carretilla elevadora eléctrica marca siemens o similar, con horquilla de 103mm.

Medición total	Precio	Importe
1.00	11 550.00	11 550.00

19,24 Ud, Traspalé.

Medición total	Precio	Importe
1.00	695.21	695.21

19,25 Ud, Deposito vertical construido en acero inoxidable con doble camisa, para alojamiento de las soluciones de limpieza del sistema CIP.

Medición total	Precio	Importe
1.00	3 120.60	3 120.60

19,26 Ud, Bancada construida en acero inoxidable para depósitos del equipo CIP. Totalmente instalada.

Medición total	Precio	Importe
1.00	980.30	980.30

19,27 Ml. de tubería en acero inoxidable aislada para la red del equipo CIP. incluida todos los accesorios de conexión y valvulería, totalmente instalado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	35.20	35.20

19,28 u MOLDE MICROPERFORADO D = 200mm

Medición total	Precio	Importe
650.00	4.30	2 795.00

19,29 u MOLDE MICROPERFORADO D = 150mm

Medición total	Precio	Importe
400.00	3.30	1 320.00

19,30 u MOLDE MICROPERFORADO D = 100mm

Medición total	Precio	Importe
700.00	2.35	1 645.00

19,31 Ud. Europalet ISO construido en pvc, de dimensiones 1,20 x 0,80 x 0,10 m

Medición total	Precio	Importe
500.00	16.00	8 000.00

19,32 Ud. Caja de PVC de dimensiones 0,6 x 0,8 x 0,15 m; para el alojo de los quesos en cámaras.

Medición total	Precio	Importe
11 000.00	2.30	25 300.00

Total presupuesto parcial nº 19	186 668.97
MAQUINARIA DE PROCESO :	

CAPITULO 20: CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD

20,1 Ud. Suministro y montaje de barandilla de protección, red vertical de seguridad, tipo V; suministro de equipos de protección individual, charla para formación realizada por técnico cualificado, botiquín de urgencia y material del mismo, caseta de obra y aseos, suministro, colocación y desmontaje de señales de seguridad normalizadas.

Medición total	Precio	Importe
1.00	3 796.38	3 796.38

20,1 Ud. Señal de seguridad circular de D-60 cm.r normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

Medición total	Precio	Importe
4.00	23.99	95.96

20,2 Ud. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

Medición total	Precio	Importe
10.00	4.24	42.40

20,3 Ml. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

Medición total	Precio	Importe
350.00	0.77	269.50

20,4 Ud. Valla extensible reflectante hasta 3 m. en colores rojo y blanco, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
2.00	56.28	112.56

20,5 Ud. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop Dirección obligatoria, tipo paleta, (amortizable en dos usos), s/ R.D. 485/97.

Medición total	Precio	Importe
10.00	29.64	296.40

20,6 Ml. Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D 5 mm. de espesor, batidores horizontales de D-42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
293.80	2.81	825.58

20,7 Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE.s/R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
22.00	2.30	50.60

20,8 Ud. Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
5.00	1.48	7.40

20,9 Ud. Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas,(amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
2.00	0.99	1.98

20,10 Ud. Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
4.00	3.81	15.24

20,11 Ud. Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
5.00	10.04	50.20

20,12 Ud .Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
2.00	3.42	6.84

20,13 Ud .Cinturón de seguridad de sujeción, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
3.00	3.16	9.48

20,14 Ud. Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
2.00	19.22	38.44

20,15 Ud. Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, (amortizable en 5 obras). Certificado CE EN358-2; EN360; EN 1496; EN795. s/R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
2.00	19.76	39.52

20,16 Ud. Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos).

Medición total	Precio	Importe
5.00	7.20	36.00

20,17 Ud. Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
22.00	18.67	410.74

20,18 Ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
10.00	12.76	127.60

20,19 Ud.Arnés de seguridad con amarre dorsal, torsal y lateral fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
2.00	39.45	78.90

20,20 Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cin- cha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, incluso dispositivo anticaídas de cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueo automático, equipado con cuerda de nylon D-15,5 mm. y 20 m. de longitud, mosquetón de amarre de 24 mm., amortizable en 5 obras. Certificado CE EN 361. s/R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
2.00	39.45	78.90

20,21 Ud. Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
33.00	1.70	56.10

20,22 Ud. Par de botas de agua. Certificado CE.s/R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
5.00	7.69	38.45

20,23 Ud. Par de botas de seguridad con puntera metálica para re- fuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Medición total	Precio	Importe
5.00	11.38	56.90

20,24 Ml. Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m (a- mortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje, s/ R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
20.00	5.56	111.20

20,25 Ml. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 20x5 cm. (amortiza- ble en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje, s/ R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
75.26	6.91	520.05

20,26 Ml. Barandilla de protección de escaleras, compuesta por guardacuerpos metálico cada 1,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
----------------	--------	---------

15.00

7.67

115.05

20,27 M2 Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7 cm. enudada con cuerda de D-3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D-10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos, (amortizable en ocho usos). s/R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
195.60	4.41	862.60

20,28 Ud. Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m., formada por módulos metálicos separados 2 m. o puntales telescópicos, (amortizable en 20 usos) compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de madera de 20x5 cm. (amortizable en 10usos), incluso montaje y des montaje. s/R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
5.00	25.25	126.25

20,29 Ud. Plataforma metálica portátil para descarga de materiales en planta con barandillas y compuertas de seguridad de 1,80x1,56 m. de chapa lagrimada, apilable y plegable (amortizable en 20 usos), fijada al forjado mediante anclajes y puntales metálicos telescópicos (amortizable en 10 usos), instalada i/desmontaje, s/ R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
2.00	34.07	68.14

20,30 MI. Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D-14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.

Medición total	Precio	Importe
220.00	16.61	3 654.20

20,31 Ud. Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
4.00	4.21	16.84

20,32 Ud. Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq -80$ Ohmios y una resistividad $R-100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D-75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de tí de cobre desnudo de 35 mm²., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT039.

Medición total	Precio	Importe
2.00	132.37	264.74

20,33 Ud. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x63 A; 2 de 4x40 A., interruptores automáticos magnetotérmicos: 1 de 4x50 A.; 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 3x32 A. y 3 de 2x16 A, incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
1.00	245.08	245.08

20,34 Ud. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. \$/ R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
4.00	52.26	209.04

20,35 Ud. Mes de alquiler de caseta pre-fabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 /., dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
12.00	250.21	3 002.52

20,36 Ud Mes de alquiler de caseta pre-fabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
12.00	150.60	1 807.20

20,37 UD Mes de alquiler de caseta pre-fabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. 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. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
12.00	234.80	2 817.60

20,38 Ud. Mes de alquiler de caseta pre- fabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. 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. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Medición total	Precio	Importe
12.00	168.39	2 020.68

20,39 Ud. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

Medición total	Precio	Importe
1.00	99.90	99.90

20,40. Ud Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

Medición total	Precio	Importe
1.00	480.00	480.00

20,41 Ud. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.

Medición total	Precio	Importe
4.00	5.65	22.60

20,42 Ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta,

Medición total	Precio	Importe
10.00	29.55	295.50

20,43 Ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).

Medición total	Precio	Importe
2.00	50.59	101.18

20,44 Ud. Cubo para recogida de basuras, (amortizable en 2 usos).

Medición total	Precio	Importe
1.00	27.35	27.35

20,45 Ud. Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

Medición total	Precio	Importe
1.00	93.64	93.64

20,46 Ud.Reposición de material de botiquín de urgencia.

Medición total	Precio	Importe
3.00	60.95	182.85

20,47 Ud. Reconocimiento médico obligatorio anual trabajador

Medición total	Precio	Importe
11.00	183.53	2 018.83

20,48 Ud. Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2a.

Medición total	Precio	Importe
12.00	129.37	1 552.44

20,49 Ud. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

Medición total	Precio	Importe
12.00	74.89	898.68

Total presupuesto parcial nº20 CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD:	<u>23 992.55</u>
--	-------------------------

CAPITULO 21: CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

21,1 M2. Control de calidad y ensayos aplicados a los materiales básicos, elementos estructurales, elementos prefabricados e instalaciones en todos sus componentes, incluso emisión de informes, con parte proporcional de material complementario y medios auxiliares, todo ello según normativa legal vigente. Medida la unida para todas las fases y oficios de obras

Medición total	Precio	Importe
3 705.05	0.82	3 038.14
Total presupuesto parcial nº21 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS:		3 038.14

CAPITULO 22: ESTUDIOS GEOTECNICO

22,1 Ud Estudio geotécnico

Medición total	Precio	Importe
1.00	1 010.25	1 010.25
Total presupuesto parcial nº22 ESTUDIO GEOTECNICO :		1 010.25

PRESUPUESTO

3.Presupuestos Generales

3. PRESUPUESTOS GENERALES

CAPÍTULO	IMPORTE	%
Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.	7.808,32	0,86
Capítulo 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS.	57.633,08	6,38
Capítulo 3 RED DE SANEAMIENTO.	12.619,19	1,40
Capítulo 4 ESTRUCTURA.	111.771,94	12,38
Capítulo 5 URBANIZACIÓN DE PARCELA.	48.144,53	5,33
Capítulo 6 CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERIA.	74.597,02	8,26
Capítulo 7 AISLAMIENTO TÉRMICO.	103.702,47	11,48
Capítulo 8 CARPINTERIA Y VIDRIERIA.	22.376,70	2,48
Capítulo 9 SOLADOS Y ALICATADOS.	27.084,87	3,00
Capítulo 10 CERRAJERIA.	13.280,88	1,47
Capítulo 11 PINTURAS Y BARNICES.	3.165,80	0,35
Capítulo 12 ILUMINACIÓN.	18.387,33	2,04
Capítulo 13 INSTALACIÓN ELECTRICA.	30.072,75	3,33
Capítulo 14 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.	4.569,03	0,51
Capítulo 15 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.	29.142,81	3,23
Capítulo 16 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO.	10.276,99	1,14
Capítulo 17 INSTALACIÓN DE VAPOR Y GASÓLEO.	44.831,87	4,96
Capítulo 18 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.	68.956,32	7,64
Capítulo 19 MAQUINARIA PARA EL PROCESO PRODUCTIVO.	186.668,97	20,67
Capítulo 20 CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD.	23.992,55	2,66
Capítulo 21 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.	3.038,14	0,34
Capítulo 22 ESTUDIO GEOTECNICO.	1.010,25	0,11
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	903.131,81	

Asciende a la cantidad de “NOVECIENTOS TRES MIL CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CENTIMOS” (903.1031,81)

Palencia, a 2 de Septiembre de 2014

El alumno

Fdo: Juan Luis Martín Martín

PRESUPUESTO

4.Resumen general de presupuestos

4. Resumen general de presupuestos

CAPÍTULO	IMPORTE	%
Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.	7.808,32	0,86
Capítulo 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS.	57.633,08	6,38
Capítulo 3 RED DE SANEAMIENTO.	12.619,19	1,40
Capítulo 4 ESTRUCTURA.	111.771,94	12,38
Capítulo 5 URBANIZACIÓN DE PARCELA.	48.144,53	5,33
Capítulo 6 CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERIA.	74.597,02	8,26
Capítulo 7 AISLAMIENTO TÉRMICO.	103.702,47	11,48
Capítulo 8 CARPINTERIA Y VIDRIERIA.	22.376,70	2,48
Capítulo 9 SOLADOS Y ALICATADOS.	27.084,87	3,00
Capítulo 10 CERRAJERIA.	13.280,88	1,47
Capítulo 11 PINTURAS Y BARNICES.	3.165,80	0,35
Capítulo 12 ILUMINACIÓN.	18.387,33	2,04
Capítulo 13 INSTALACIÓN ELECTRICA.	30.072,75	3,33
Capítulo 14 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.	4.569,03	0,51
Capítulo 15 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.	29.142,81	3,23
Capítulo 16 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO.	10.276,99	1,14
Capítulo 17 INSTALACIÓN DE VAPOR Y GASÓLEO.	44.831,87	4,96
Capítulo 18 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.	68.956,32	7,64
Capítulo 19 MAQUINARIA PARA EL PROCESO PRODUCTIVO.	186.668,97	20,67
Capítulo 20 CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD.	23.992,55	2,66
Capítulo 21 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.	3.038,14	0,34
Capítulo 22 ESTUDIO GEOTECNICO.	1.010,25	0,11
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	903.131,81	

4.1 Presupuesto ejecución material (P.E.M.)

Asciende a la cantidad de “NOVECIENTOS TRES MIL CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CENTIMOS” (903.1031,81)

4.2 Presupuesto base de licitación (P.B.L)

A. Gastos Generales (G.C.)= 16% de P.E.M. =144.501,09 €

B. Beneficio Industrial (B.I.) = 6% de P.E.M. = 54.187,90 €

C. IVA = 21% de P.E.M+A+B= 231.382,37 €

$PBL = P.E.M. + A + B + C = 1.333.203,18 \text{ €}$

Asciende a la cantidad de “UN MILLON TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL DOSCIENTOS TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS” (1.333.203,18 €)

4.3 Presupuesto total para el conocimiento del promotor (P.T.P.)

D. Permisos y licencias = 2% de P.E.M. = 18.062,64 €

E. Honorarios de redacción del proyecto = 2% de P.E.M.= 18.062,64 €

F. Honorarios de dirección de obra = 2% de P.E.M= 18.062,64 €

G. Honorarios del coordinador de seguridad y salud = 1% de P.E.M= 9.031,32 €

H. Otros honorarios = 1 % de P.E.M. = 9.031,32 €

I. IVA Honorarios = 21 % de E+F+G+H = 11.379,46 €

P.T.P. = P.B.L. + D + E + F + G + H + I = 1.416.833,18 €

Asciende a la cantidad de “UN MILLON CUATROCIENTOS DIECISEIS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES MIL EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS”
(1.416.833,18)

Palencia, a 2 de Septiembre de 2014

El alumno

Fdo: Juan Luis Martín Martín

