

UNIVERSIDAD DE
CASTILLA LA MANCHA
ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERÍA TÉCNICA
AGRÍCOLA
DE CIUDAD REAL.

Proyecto Fin de Carrera.

PROYECTO DE
QUESERÍA INDUSTRIAL



DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA Y
ANEJOS

Propietario : E.U.I.T.A (Ciudad Real)
Situación: Polígono Industrial de
Manzanares, C/ XII,
Parcela 88.
CIUDAD REAL.

ALUMNO: *Pedro Luna Luna*

DIRECTORES:

*Jesús Antonio López Perales.
Pedro Jesús Alcobendas Cobo.*

DICIEMBRE DE 2005

**PROYECTO DE QUESERÍA INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MANZANARES,
PARCELA 88, C/ XII, (CIUDAD REAL)**

AUTOR: Pedro Luna Luna.

DOCUMENTO Nº I. MEMORIA Y ANEJOS.

ÍNDICE.

MEMORIA DESCRIPTIVA.....06

Anejos a la memoria:

Anejo nº 1. Situación del sector ganadero y lácteo.....	40
Anejo nº 2. Ingeniería del proceso.....	56
Anejo nº 3. Diseño de la distribución en planta.....	88
Anejo nº 4. Estudio geotécnico.....	99
Anejo nº 5. Cálculo de la estructura.....	103
Anejo nº 6. Aislamiento e instalación frigorífica.....	141
Anejo nº 7. Iluminación e instalación eléctrica.....	173
Anejo nº 8. Red de saneamiento.....	198
Anejo nº 9. Instalación de fontanería.....	203
Anejo nº 10. Instalación de vapor y gasóleo.....	209
Anejo nº 11. Instalación de aire comprimido.....	223
Anejo nº 12. Instalación contra incendios.....	228
Anejo nº 13. Estudio básico de seguridad y salud.....	245
Anejo nº 14. Análisis de la inversión.....	258

UNIVERSIDAD DE
CASTILLA LA MANCHA

ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERÍA TÉCNICA
AGRÍCOLA
DE CIUDAD REAL.

Proyecto Fin de Carrera.

PROYECTO DE
QUESERÍA INDUSTRIAL



DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA
DESCRIPTIVA

Propietario : E.U.I.T.A (Ciudad Real)
Situación: Polígono Industrial de
Manzanares, C/ XII,
Parcela 88.
CIUDAD REAL.

ALUMNO: *Pedro Luna Luna*

DIRECTORES:

*Jesús Antonio López Perales.
Pedro Jesús Alcobendas Cobo.*

DICIEMBRE DE 2005

**PROYECTO DE QUESERÍA INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MANZANARES,
PARCELA 88, C/ XII, (CIUDAD REAL)**

AUTOR: Pedro Luna Luna.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

ÍNDICE.

1. OBJETO DEL PROYECTO.....	8
2. JUSTIFICACIÓN.....	8
3. PROPIETARIO Y SITUACIÓN.....	8
4. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.....	8
5. MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS A ELABORAR.....	9
6. CARACTERÍSTICAS DEL QUESO MANCHEGO.....	10
7. PROCESO DE ELABORACIÓN.....	11
8. MAQUINARIA NECESARIA PARA EL PROCESO.....	11
9. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA. SUPERFICIES.....	12
10. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	14
11. INGENIERÍA DE LA OBRA CIVIL.....	14
11.1.Movimiento de tierras.....	14
11.2.Cimentación y soleras.....	15
11.3.Estructura.....	16
11.4.Urbanización de la parcela.....	18
11.5.Cerramientos exteriores de la nave.....	19
11.6.Cerramientos interiores. Tabiquería. Falsos techos.....	20
11.7.Solados.....	20
11.8.Carpintería interior.....	21
11.9.Carpintería exterior.....	22
11.10.Pinturas y barnices.....	22
12. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	23
12.1.Red de saneamiento.....	23
12.2.Instalación de fontanería.....	24
12.3.iluminación.....	25
12.4.Instalación eléctrica.....	25
12.5.Instalación contra incendios.....	27
12.6.Instalación frigorífica.....	30
12.7.Instalación de vapor y gasóleo.....	31
12.8.Instalación de aire comprimido.....	32
12.9.Instalación de limpieza. Equipo CIP.....	33
12.10.Implantación del sistema APPCC.....	33
13. NORMATIVA APLICABLE.....	33
14. IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	33
15. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	33
16. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	34
17. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN.....	35
18. CONSIDERACIONES FINALES.....	37
 BIBLIOGRAFÍA.....	 38

1. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto de este proyecto es describir y justificar las obras, instalaciones y maquinaria, necesarias para el establecimiento de una quesería industrial capaz de recibir un total de 12000 litros de leche al día (en el mes de máxima producción, mayo).

2. JUSTIFICACIÓN.

Este proyecto se redacta con el fin de presentarlo como proyecto fin de carrera en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de Ciudad Real, en la especialidad de Industrias Agrarias y Alimentarias.

3. PROPIETARIO Y SITUACIÓN.

PROPIETARIO: Universidad de Castilla La Mancha, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola, Ronda de Calatrava, nº 7, 13071, Ciudad Real.

SITUACIÓN: Parcela 88, C/ XII, Polígono Industrial de Manzanares, 13200, Ciudad Real.

COORDENADAS UTM DE LA PARCELA:

$X = 468296,49$

$Y = 4318583,70$

$HUSO = 30$

4. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.

La parcela es completamente rectangular y se encuentra prácticamente nivelada. Al estar situada en el polígono industrial, cuenta con toda la infraestructura necesaria para el correcto funcionamiento de una actividad industrial: suministro de energía eléctrica, abastecimiento de agua, red de alcantarillado, línea telefónica, y demás servicios...

Cuenta con unas dimensiones de 83,68 x 63,50 metros, lo que arroja una **SUPERFICIE TOTAL DE PARCELA DE 5313,68 m²**.

La superficie total construida es de 1690,50 m² que supone un 31,82 % del total de la parcela.

Una superficie de 2500 m² que representa el 47,05 % del total de parcela, se destinará a viales.

El resto de la parcela, 1123 m², que representa el 21,13 %, quedará sin asfaltar, y será destinado a posibles zonas verdes.

Por tanto el cuadro resumen de superficies es el que sigue:

<i>Superficie construida.</i>	1690,50 m ²	31,82%
<i>Superficie de viales</i>	2500,00 m ²	47,05 %
<i>Superficie de zonas verdes</i>	1123,00 m ²	21,13%
SUPERFICIE TOTAL DE PARCELA	5313,68 m²	100 %

Limites de la parcela.

La parcela donde se situará la industria, limita:

- ✎ Al norte, con las parcelas 106 y 107.
- ✎ Al sur, con la calle XII del polígono industrial.
- ✎ Al este, con la parcela 89.
- ✎ Al oeste, con la parcela 87.

5. MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS A ELABORAR.

La materia prima que se va a recibir en la quesería será leche de oveja y leche de vaca aportada directamente por las explotaciones ganaderas. La cantidad de leche recibida al día, variará a lo largo del año y tendrá su máximo en el mes de mayo (mes de máxima producción de leche).

Los productos a elaborar, así como la leche destinada a cada uno de ellos, se detallan en la siguiente tabla:

Leche total tratada = 14000 Litros al día			
Leche de vaca 43%	6000 litros	4900 litros (82%)	Queso Fresco tipo Burgos
		1100 litros (18%)	Queso madurado mezcla
Leche de oveja 57%	8000 litros	2000 litros (25%)	Curado (6 meses)
		6000 litros (75%)	Semicurado (6 meses)
			Curado (9 meses)

El volumen de leche recibido y tratado a lo largo de todo el año, se encuentra detallado en el anejo 2, "Ingeniería del proceso".

Los productos que se pretenden obtener son:

QUESO FRESCO tipo Burgos.

Se presentará en dos tamaños. El primero de ellos será un queso de 1,5 kg de peso y tendrá unas dimensiones de 15 cm. de diámetro y 8 cm. de altura. También se realizarán piezas de 0,5 kg de dimensiones 10 cm. de diámetro y 6 cm. de altura.

QUESO MEZCLA.

Este queso se presentará en un formato de dimensiones 20 cm. de diámetro y 10 cm. de altura con un peso de 2,925 kg. Se realizará con leche procedente de oveja y vaca en la proporción que figura en la tabla anterior.

El 80 % de la cantidad de queso se destinará a piezas enteras y el 20% restante a cuñas, obteniéndose 8 cuñas por queso.

Tanto dentro de las piezas enteras como de las cuñas; se va a distinguir un queso curado con 6 meses de curación (70% de los quesos y cuñas) y un queso semicurado con 3 meses de curación (30% de los quesos y cuñas).

QUESO MANCHEGO CON D.O.

La elaboración de este tipo de queso estará de acuerdo con el Consejo Regulador de la Denominación de Origen de Queso Manchego. Se presentará en piezas enteras de 2,934 kg de peso y contará con unas dimensiones de 20 cm. de diámetro y 10 cm. de altura.

En la cara superior y en lugar visible llevara la pegatina indentificativa de la denominación de origen:



En la cara inferior llevará una placa indentificativa de caseína con la forma y dimensiones que establece el consejo regulador.

El 75 % de la leche de oveja recibida se destinará a la elaboración de este tipo de queso.

Toda la producción de queso, a lo largo de todo el año, se encuentra detallada en el anejo nº 2 “Ingeniería del proceso”.

6. CARACTERÍSTICAS DEL QUESO MANCHEGO.

DEFINICIÓN DE QUESO MANCHEGO.

Queso de pasta prensada elaborado con leche de oveja de la raza Manchega, exenta de calostros y productos medicamentosos que puedan incidir negativamente en la elaboración, maduración y conservación del queso. Debe tener, como mínimo, un periodo de maduración de 60 días. La leche a utilizar puede ser cruda o pasterizada, distinguiendo dos tipos de queso: artesano e industrial; respectivamente.

Se trata de un queso madurado, de semicurado a curado; de coagulación enzimática; de pasta prensada y no cocida.

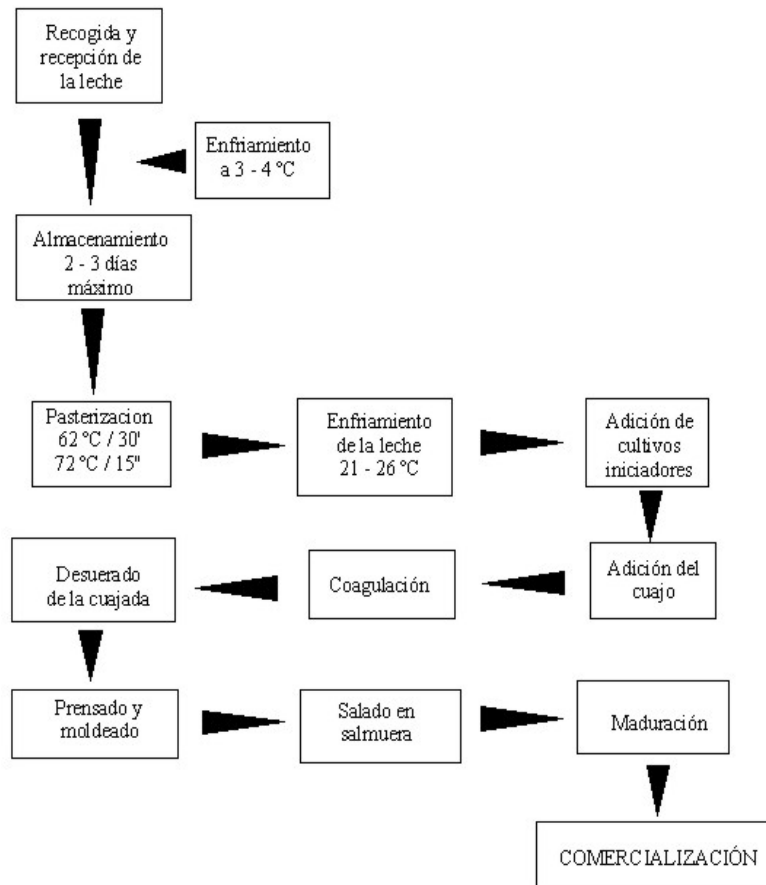
D.O. DEL QUESO MANCHEGO.

La Denominación del Queso Manchego comprende la mayor comarca natural de España. Tiene una extensión de 35.000 kilómetros cuadrados con distancias máximas de unos 300 kilómetros de este a oeste y de unos 200 kilómetros de norte a sur. El Reglamento de la D.O. Queso Manchego sólo admite para elaborar queso manchego la leche obtenida de ovejas de raza manchega. La oveja manchega procede del tronco entrefino, con doble aptitud de producción: leche y carne. Se admiten dos variedades dentro de esta raza, la blanca y la negra. La oveja de variedad blanca supera en censo más del 90% de la cabaña de la raza manchega.

Las características de la leche de oveja manchega y las del queso manchego se encuentran detalladas en el anejo 1 “SITUACIÓN DEL SECTOR GANADERO Y LÁCTEO”.

7. PROCESO DE ELABORACIÓN.

El diagrama de flujo general, para la elaboración del queso, se representa en la siguiente figura:



El desarrollo de cada una de las fases del proceso productivo se encuentra detallado en el anexo n° 2 “Ingeniería del proceso”.

8. MAQUINARIA NECESARIA PARA EL PROCESO.

- 1) SALA DE RECEPCIÓN.
 - 1.1. BOMBA DE IMPULSION AL EQUIPO DE MEDICION DE CAUDAL.
 - 1.2. FILTRO
 - 1.3. EQUIPO DE MEDICION DE CAUDAL.
 - 1.4. HIGIENIZADORA
 - 1.5. BOMBA DE IMPULSION A LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO ISOTERMO.
- 2) ALMACENAMIENTO ISOTERMO
 - 2.1. TANQUES HORIZONTALES ISOTERMOS. SE DISPONDRAN 4 TANQUES: 2 DE 5000 LITROS Y 2 DE 4000 LITROS.
 - 2.2. BOMBA DE IMPULSION A PASTERIZADOR
- 3) SALA DE ELABORACIÓN
 - 3.1. EQUIPO COMPLETO DE PASTERIZACION.
 - 3.2. CUBAS DE CUAJADO ABIERTAS DE TIPO HOLANDES. SE DISPONDRÁ DE UN TOTAL DE 2 CUBAS MONTADAS SOBRE UNA BANCADA COMUN, ELEVADA PARA FACILITAR SU VACIADO.
 - 3.3. MESA DE DESUERADO
 - 3.4. BOMBA DE IMPULSION DE LA CUAJADA A LA LLENADORA DE MOLDES.
 - 3.5. LLENADORA DE MOLDES POR COLUMNAS. CONTARÁ CON 6 COLUMNAS CON UN RTO DE 900 QUESOS /H.
 - 3.6. PRENSAS NEUMATICAS HORIZONTALES. SE DISPONDRAN 2 PRENSAS
 - 3.7. DEPOSITO VERTICAL DE SUERO. TENDRA CAPACIDAD DE 10000 LITROS (1 DIA PRODUCCION DE SUERO).

- 3.8. BOMBA DE IMPULSION DE SUERO A DEPÓSITO.
- 3.9. MESA DE TRABAJO.
- 3.10. CARRITOS DE TTE DE QUESOS A SALADERO. MAX 2 SIMULTANEAMENTE.
- 3.11. CINTA TRANSPORTADORA DE QUESOS.
- 3.12. CINTA TRANSPORTADORA DE MOLDES A LAVADORA DE MOLDES.
- 3.13. LAVADORA DE MOLDES.
- 4) SALADERO.
 - 4.1. SE REALIZARÁ EL SALADO DE LOS QUESOS POR INMERSIÓN.
 - 4.2. SALADERO PARA QUESO MEZCLA Y MANCHEGO.
 - 4.3. SALADERO PARA QUESO FRESCO TIPO BURGOS.
- 5) CÁMARA DE SECADO.
- 6) CÁMARA MADURACION QUESO MEZCLA
- 7) CÁMARA MADURACION QUESO MANCHEGO (QUESOS DE HASTA 5 MESES)
- 8) CÁMARA AFINADO QUESO MANCHEGO (QUESOS DE 5 A 9 MESES)
- 9) CÁMARA CONSERVACION QUESO FRESCO.
- 10) CÁMARA CONSERVACION QUESOS MEZCLA Y MANCHEGO.
- 11) SALA DE ENVASADO
 - 11.1. MÁQUINA ENVASADORA.
 - 11.2. CORTADORA DE CUÑAS.
 - 11.3. EUROPALETS
- 12) SALA CIP
 - 12.1. UNIDAD CIP
 - 12.2. PRODUCTOS Y UTILES DE LIMPIEZA
 - 12.3. BOMBA DE IMPULSION DE LAS SOLUCIONES DE LIMPIEZA.
- 13) ALMACÉN GENERAL.
 - 13.1. CARRETILLA ELEVADORA
 - 13.2. CAJAS, PALETS,...
- 14) ZONA DE EXPEDICION.
 - 14.1. PREPARACIÓN DE PEDIDOS.
 - 14.2. CAJAS, PALETS.
- 15) SALA DE CALDERAS.
 - 15.1. CALDERA DE VAPOR
 - 15.2. BOMBA DE GASOLEO.
 - 15.3. DEPOSITO DE AGUA CALIENTE SANITARIA.
 - 15.4. COMPRESOR NEÚMATICO Y EQUIPO AUXILIAR.
- 16) SALA DE FRÍO.
 - 16.1. CENTRAL FRIGORÍFICA.

9. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA. SUPERFICIES.

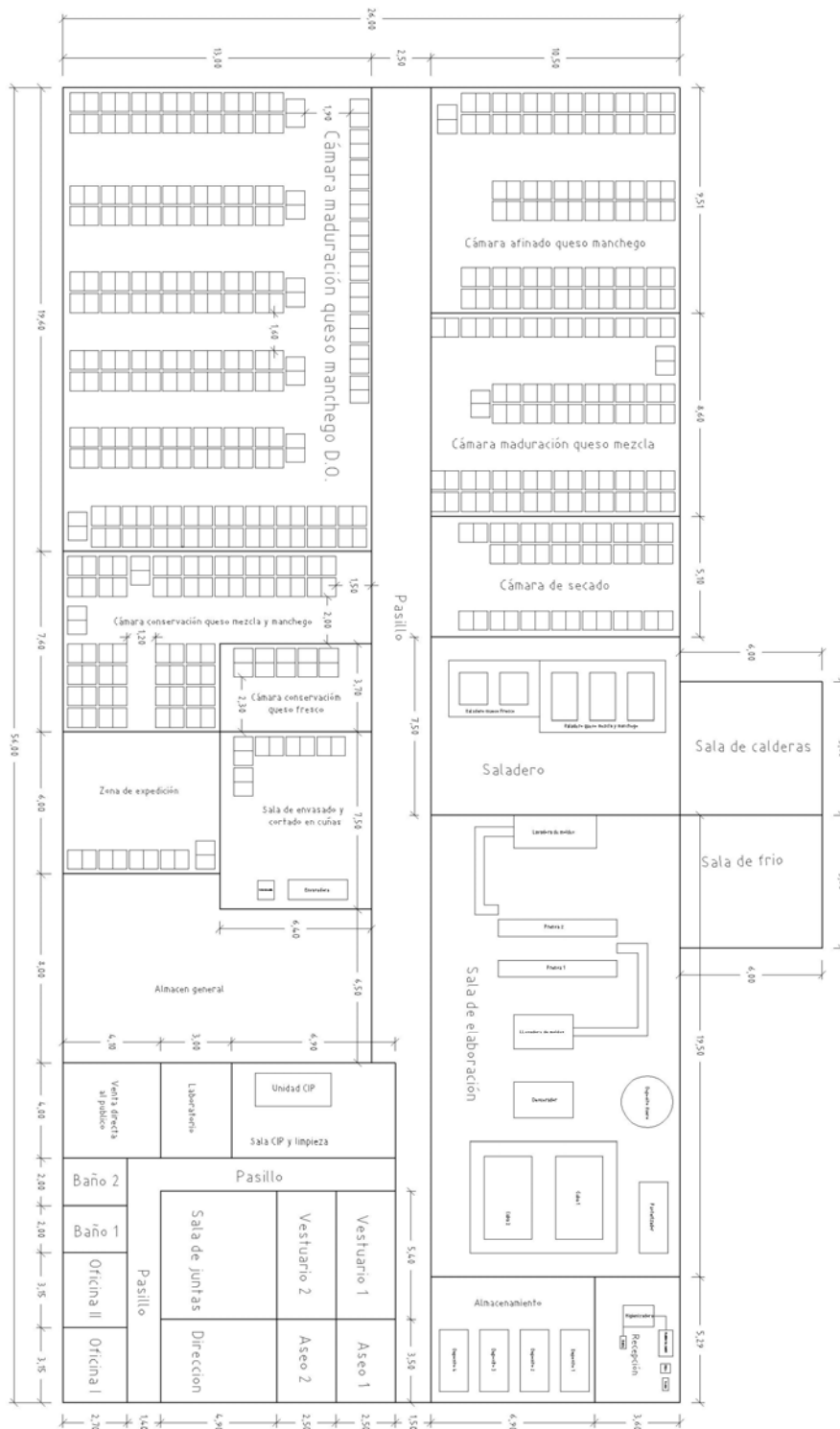
La solución adoptada para la distribución en planta, es una nave de planta rectangular, de dimensiones 27 x 57,5 m. la nave contará con un anexo de 6 x 23 m, en unos de sus laterales; donde se situará la caldera y los equipos de frío.

La nave contará con un pasillo central que dará acceso a todas las dependencias y cámaras frigoríficas.

En la parte delantera de la nave se situarán las oficinas y aseos y vestuarios para el personal.

La organización de todas las dependencias sigue un orden racional de acuerdo con el proceso productivo, reduciendo en lo posible los movimientos innecesarios de personal y producto.

En la siguiente figura se muestra un esquema de la distribución en planta:



NOTA: Las cotas quedan condicionadas por el documento nº II "PLANOS".

Las superficies útiles de cada estancia se reflejan en la siguiente tabla:

<i>Estancia</i>	<i>Superficie útil</i>
Sala de recepción	20.09
Almacenamiento isoterma	39.61
Sala de elaboración	204.75
Saladero	78.75
Cámara de secado	55.55
Cámara maduración queso mezcla	90.30
Cámara maduración queso manchego	261.30
Cámara afinado queso manchego	105.11
Cámara conservación queso fresco	23.04
Cámara conservación queso mezcla y manchego	74.75
Sala de envasado	45.63
Zona de expedición.	46.35
Almacén general.	89.31
Sala CIP	27.54
Laboratorio.	12.15
Venta al público.	16.40
Vestuario caballeros.	13.5
Vestuario señoras	13.5
Baño caballeros	9.00
Baño señoras	9.00
Sala de juntas	24.53
Dirección	16.43
Aseo señoras	5.3
Aseo caballeros	5.3
Oficinas I	8.51
Oficina II	8.51
Pasillo oficinas	28.84
Pasillo central nave	125.93
Sala de calderas	33.30
Sala de frío	103.5
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	1690.5

Por tanto el cuadro resumen de superficies es el que sigue:

<i>Superficie útil.</i>	<i>1595,78 m²</i>
<i>Superficie construida.</i>	<i>1690,50 m²</i>

10. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Se realiza una calicata de 1,5 metros de profundidad y 2 ensayos de penetración dinámica tipo Borros.

Según las recomendaciones del I.T.G.M.E., la tensión admisible para una cimentación superficial, sobre materiales similares, mediante zapatas aisladas de dimensiones s/planos, con asientos menores a 25 mm, se sitúa entre 2.5 y 3.0 kp/cm².

Según los resultados obtenidos en el estudio, se estima que se puede cimentar con valores de tensión admisible de 2.5 kg/cm², mayor que la que se ha tenido finalmente en cuenta para los cálculos constructivos.

11. INGENIERÍA DE LA OBRA CIVIL.

11.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

Al estar ubicada en suelo industrial de industrialización inmediata, la parcela se encuentra prácticamente nivelada, por lo que únicamente será necesaria una pequeña nivelación acompañada de un desbroce y limpieza del terreno.

El siguiente paso será el replanteo y señalización de las zanjas y pozos de cimentación y de saneamiento antes de ser excavados, siempre de acuerdo con el documento nº II “PLANOS”.

11.2. CIMENTACIÓN Y SOLERAS.

La solución a la cimentación de la nave será zapatas aisladas atadas convenientemente con sus vigas de atado.

Debido al gran momento flector que transmite la estructura a la cimentación, las zapatas tendrán un vuelo, igual a 2/3 de su longitud mayor, hacia fuera de la nave. Esto ocurrirá en la cimentación de los pórticos principales de la estructura.

Se distinguirán 4 tipos de zapatas, cuyas dimensiones y armado se detallan a continuación:

Zapata	dimensiones (cm)			armado		Acero	Hormigón
	X	Y	canto	X	Y		
ZAPATA 1. Pilares intermedios IPE 500	150	330	110	12 ∅ 16 c/30 cm.	10 ∅ 20 c/15 cm	B-400-S	HA-30/P/40/ IIa N/mm ²
ZAPATA 2. Pilares de esquina HEB 140	150	150	60	8 ∅ 16 c/19 cm	10 ∅ 16 c/16 cm	B-400-S	HA-30/P/40/ IIa N/mm ²
ZAPATA 3. Pilares del hastial IPE 220/240	150	110	60	6 ∅ 16 c/19 cm	6 ∅ 16 c/26 cm	B-400-S	HA-30/P/40/ IIa N/mm ²
ZAPATA 4. Pilares del anexo IPE 140/HEB 120	120	120	60	7 ∅ 16 c/17 cm	7 ∅ 16 c/17 cm	B-400-S	HA-30/P/40/ IIa N/mm ²

Todas las zapatas se atarán entre sí en todo el perímetro de la nave mediante vigas de atado de dimensiones 0,40 · 0,40 m (HA-30/P/40/ IIa N/mm²) y con un armado superior e inferior de 2 ∅ 16 y estribos de 1 ∅ 8 c/30 cm (B-400-S).

Sobre toda la superficie de la nave se dispondrá una solera de hormigón armado HA-25/P/20/IIa N/mm² con un mallazo electrosoldado de # 150 · 150 mm ∅ 5 mm (B-400-S) de 10 cm. sobre un enchado de piedra caliza compactada no inferior a 15 cm.

Las placas de anclaje de la estructura a la cimentación serán de las siguientes dimensiones y contarán con los pernos que se indican:

Placa	Dimensiones (mm)		Espesor (mm)		cartelas e (mm)	pernos	Diámetro	Acero placa/pernos
	placa superior	placa inferior	placa superior	placa inferior				
Pilares intermedios IPE 500	1020 x 520	1000 x 500	20	18	16	10 (long 550)	25	A42b/B-400-S
Pilares de esquina HEB 140	420 x 420	400 x 400	8	10	-	4 (long 200)	14	A42b/B-400-S
Pilares intermedios del hastial IPE 220	520 x 320	500 x 300	8	10	10	6 (long 250)	16	A42b/B-400-S
Pilar central del hastial IPE 240	520 x 320	500 x 300	8	10	10	6 (long 250)	16	A42b/B-400-S
Pilares de esquina del anexo HEB 120	420 x 420	400 x 400	7	7	-	4 (long 200)	14	A42b/B-400-S
Pilares intermedios del anexo IPE 140	520 x 320	500 x 300	6	6	10	6 (long 240)	14	A42b/B-400-S



11.3. ESTRUCTURA.

CARACTERÍSTICAS GENERALES.

La estructura se resuelve mediante una nave a dos aguas con un anexo en el lado derecho de la misma, aprovechando 4 de los vanos entre pórticos.

La nave cuenta con unas dimensiones de 27 m de ancho y 57,50 m de largo y una altura de cumbre de 8 metros, la altura de pilares es de 5,18 m (ver planos de la estructura).

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. (Ver anejo de cálculo de la estructura)

La nave contará con un total de 11 pórticos separados entre si, una distancia de 5,75 m entre ejes de pilares.

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. Este anexo ocupará 4 vanos de la nave con una longitud total de 23 m y una altura de pilares de 3,90 m

CUBIERTA.

La cubierta de la nave principal tendrá una pendiente del 20% (según el pórtico a dos aguas de igual luz y flecha).

La cubrición será mediante panel sandwich de 30 mm de espesor total, formado por doble chapa de perfil nervado de espesor 0,5 mm con un relleno interior de espuma de poliuretano. Dichos paneles se fijarán a las correas mediante tornillos autorroscantes.

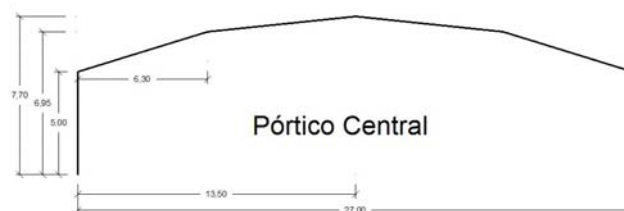
Las correas de la nave principal serán de acero conformado A37b y de un perfil ZF 180 x 2.0 e irán separadas 1,60 m; por tanto se dispondrá un total de 20 correas. Las correas irán sujetas a los dinteles de los pórticos mediante sus respectivos ejiones de dimensiones s/planos. Las conexiones entre correas se harán con conectores de dimensiones adecuadas al perfil de la correa.

La cubierta del anexo tendrá una pendiente del 12 %.

La cubrición del anexo será idéntica a la de la nave principal, así como las correas que serán de idéntico perfil y separación. Se dispondrán un total de 5 correas. La sujeción de las correas a los dinteles se realizará de igual manera que en la nave principal así como las conexiones entre correas.

PORTICO TIPO.

La geometría de cálculo del pórtico tipo es la que se muestra en la figura:





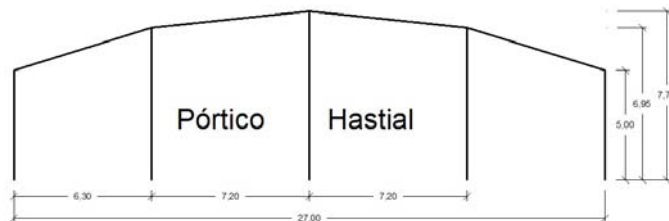
Para abaratar aún más el primer tramo de cada dintel, este se proyecta como un perfil de sección variable que va a conseguir mediante un perfil IPE 360 más una cartela del mismo perfil, en toda su longitud.

Los perfiles obtenidos de este pórtico se detallan a continuación:

- ✗ Pilares: IPE 500 perfil simple (A42b).
- ✗ Primer tramo de dintel: IPE 360 + cartela en toda su longitud IPE 360 (A42b).
- ✗ Segundo tramo de dintel: IPE 360 perfil simple (A42b).

PÓRTICO HASTIAL.

El muro hastial de la nave principal presenta iguales dimensiones que el pórtico tipo. Contara con 3 pilares interiores, uno de ellos en el centro. La geometría es la que sigue:

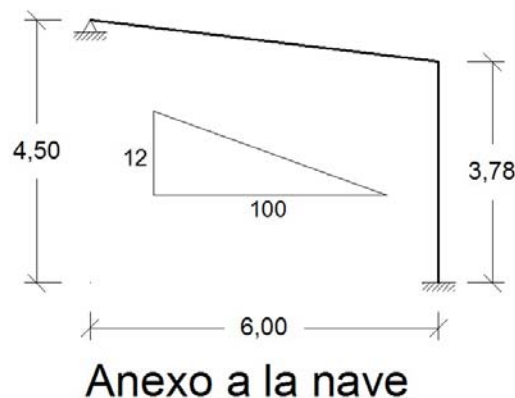


Los perfiles obtenidos para este pórtico son:

- ✗ Pilares: HEB 140 perfil simple (A42b).
- ✗ Primer tramo de dintel: IPE 300 perfil simple (A42b).
- ✗ Segundo tramo de dintel: IPE 330 perfil simple (A42b).
- ✗ Pilar central del hastial: IPE 240 perfil simple (A42b).
- ✗ Pilares intermedios del hastial: IPE 220 perfil simple (A42b).

ANEXO A LA NAVE.

En 5 de los pórticos principales (4 vanos) apoyará el anexo a la nave. Este se construirá mediante un pórtico rígido a 1 agua con una luz de 6 m. sus dimensiones son:





Los perfiles obtenidos para el anexo son:

- ✎ Pilares extremos: HEB 120 perfil simple (A42b).
- ✎ Dinteles inicial y final: IPE 220 perfil simple (A42b).
- ✎ Pilares intermedios: IPE 140 perfil simple (A42b).
- ✎ Dinteles intermedios: IPE 270 perfil simple (A42b)

CORREAS LATERALES.

En las zonas de la nave principal donde el cerramiento sea una chapa de perfil nervado ligero (zona de cámaras frigoríficas), será necesario la colocación de correas laterales para la fijación de la chapa.

Los perfiles utilizados para estas correas serán CF de calidad A37b; de igual manera que las correas de cubierta, se unirán a los pilares mediante ejiones adecuados a las dimensiones del perfil, y la unión entre correas se hará con conectores adecuados.

Las correas dispuestas serán:

- ✎ En las fachadas longitudinales: CF 120 x 2.0 (A37b) separadas 1,20 m (ver planos de estructura)
- ✎ En la fachada trasera: CF 140 x 2.5 (A37b) separadas 1,20 m (ver planos de la estructura).

ARRIOSTRAMIENTO.

La estabilidad de la estructura frente al viento se conseguirá con la disposición de cruces de san Andrés en el primer y último paño, tanto de la nave principal como del anexo. Los perfiles utilizados en su construcción serán perfiles L simples (A42b), concretamente perfiles L 45 x 5.0.

Se dispondrá de una viga de atado en cabeza de pilares que estará formada por un perfil simple IPE 120 (A42b).

11.4. URBANIZACIÓN DE LA PARCELA.

El cerramiento de la parcela en la fachada que limita con la C/ XII del polígono industrial se hará con un muro de bloques de hormigón blanco de dimensiones 40 · 20 · 20 · cm. a dos caras vistas hasta una altura de 0,85 m. este muro descansará sobre un zuncho corrido de hormigón HM-20/40/IIa de 0,40 · 0,40 m.

Sobre este muro se formarán pilares de ladrillo tosco de 24 · 12 · 7 cm. hasta llegar a una altura total del cerramiento de 2,95 m. los pilares estarán separados una distancia de 4,34 m (s/planos).

En los huecos que definen los pilares se colocará una reja metálica realizada con tubo de acero de 30 · 15 mm en vertical y horizontal, separados 15 cm. dicha reja será recibida a los pilares mediante garras de 12 cm.

En el centro de esta fachada principal se colocará una puerta cancela metálica para acceso de vehículos de dimensiones 5,00 · 2,40 m. Será una puerta corredera de 1 hoja, fabricada a base de perfiles rectangulares con un zócalo de chapa. La puerta contará con una guía inferior formada por un perfil UPN 100 y con ruedas para su deslizamiento de 200 mm.

El resto de la parcela se cercará con un enrejado metálico galvanizado en caliente, de malla de simple torsión y trama 40/14; hasta una altura de 2,40 m. Los postes serán de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro.

Una superficie de 2500 m² se destinará a viales, alrededor de toda la nave. En esta superficie se formará una calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido HM-25/P/20 N/mm² de 15 cm. de espesor y armado en una cuantía de 15 kg/m³ de fibras metálicas. Entre la base compactada y el hormigón se dispondrá una lámina de polietileno. Para su ejecución se cuadrarán paños de 6 · 6 m, y las juntas se sellarán con masilla de poliuretano.

En todo el perímetro de la nave, se dispondrá de un acerado continuo de un ancho igual a 1,20 m. Se formará una acera de hormigón impreso formada por HM-20/P/20 de 10 cm. de espesor, armado con una malla de acero de 15 · 15 · 6. La acera será terminada con una impresión in situ sobre el hormigón fresco; con una adición de 4 kg/m² RODASOL IMPRESO.

El acerado se limitará por medio de un bordillo prefabricado de hormigón de 10 · 20 cm.; que descansará sobre una solera de hormigón HM-20/P/40 Nmm²; de 10 cm. de espesor.

11.5. CERRAMIENTOS EXTERIORES DE LA NAVE.

La fachada delantera contará con un cerramiento formado por una fábrica de ladrillo hueco doble de medio 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.

Este mismo cerramiento se llevará a cabo en la fachada izquierda de la nave en la zona de oficinas.

En estos cerramientos de la zona de oficinas se dispondrá un 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.

El resto de la fachada izquierda excepto la zona de cámaras frigoríficas estará compuesto por 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 (M-80) para posterior terminación.

Este mismo cerramiento se dispondrá en el anexo de la nave y en la fachada derecha excepto la zona destinada a cámaras frigoríficas.

La terminación de las fachadas de obra será un enfoscado maestreado y fratasado, de 20 mm. de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento coloreado (color s/propiedad) y arena de río 1/3. Para su ejecución se realizarán maestras cada metro.

La fachada trasera y las fachadas izquierda y derecha (zona de cámaras frigoríficas) se cerrarán mediante 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.



11.6. CERRAMIENTOS INTERIORES. TABIQUERÍA. FALSOS TECHOS.

Zona de oficinas.

La zona de oficinas se resolverá mediante la ejecución de tabiques de ladrillo hueco sencillo de 25x12x4 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, excepto los tabiques de baños y aseos que serán de fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de ½ pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6.

Los tabiques de oficinas serán revestidos con un guarnecido y maestreado con yeso grueso YG, de 12 mm. de espesor, y enlucido con yeso fino YF de 1mm. de espesor; excepto los de baños y aseos que serán de enfoscado de cemento de 20 mm. de espesor, con acabado rugoso dejado por el paso de regla, para posterior aplicación de alicatado.

El alicatado de baños y aseos será mediante azulejo blanco de 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, rejuntado con lechada de cemento blanco.

En zona de oficinas se dispondrá de un falso techo realizado con placas de cartón yeso de 120x60x1cm, 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, hasta dejar una altura libre de 2,70 m.

Resto de nave.

Las divisiones en el resto de la nave se conseguirán mediante panel sandwich de 60 mm de espesor, paneles de 1.20 x 5.00 m formados por dos chapas de acero lacado en blanco de espesor 0,5 mm e interior formado por espuma de poliuretano, con juntas machihembradas, y con juntas redondeadas en encuentros de esquinas para fácil limpieza.

Se dispondrá un falso techo en todas las dependencias de similares características que el instalado en las oficinas pero dejando una altura libre de 5 m.

Las divisiones de las distintas cámaras frigoríficas serán 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 y redondeadas en encuentros de paramentos.

Los paneles de la fachada trasera serán de las mismas características pero de espesor 40 mm. Los paneles de las fachadas izquierda y derecha serán idénticos a los anteriores de espesor 80 mm.

Este mismo espesor será el de los paneles que formarán el techo de las cámaras, a una altura de 5 m.

11.7. SOLADOS.

Zona de oficinas.

El solado de la zona de oficinas será un solado de baldosa de gres en formato comercial a elegir por la propiedad, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, sobre una cama de 2 cm. de arena de río, con rodapié del mismo material de 7 cm.



Resto de nave.

El solado del resto de dependencias de la nave incluido el anexo, será un revestimiento epoxy coloreado, para la protección de pavimentos de hormigón, Mastertop 1210 de Halesa MBT o similar. antiácido y lavable. Se realizarán pendientes hacia sumideros de limpieza, y las juntas y encuentros con paredes serán redondeadas para la fácil limpieza.

Además de esta terminación, los suelos de las cámaras frigoríficas contarán con las siguientes capas:

Una capa de aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 60 mm de espesor y 10 Kg/m³ de densidad, en suelos de cámaras de conservación de quesos. En el resto de suelos de cámaras el espesor será de 40 mm.

En todas las cámaras se dispondrá de una Barrera de vapor formada por una 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.

Se dispondrá una capa de grava apisonada de 15 cm. de espesor donde descansará la barrera antivapor. Sobre esta se colocará el aislante de planchas de poliestireno expandido; y sobre este se verterá la solera de hormigón de 10 cm. de espesor. Para terminar se realizará el revestimiento epoxy coloreado.

11.8. CARPINTERÍA INTERIOR

Zona de oficinas.

Las puertas de paso de la zona de oficinas serán puertas de paso, para barnizar con hoja lisa en madera de Sapelly, canteada, de 35mm de espesor, cerco de pino del país de 7x6cm, y tapajuntas de pino de 7x1,5 cm.

Las puertas de los inodoros y platos de ducha serán puertas abatibles de aluminio anodizado en su color de 13 micras.

La sala de juntas dispone de 2 ventanas que dan al pasillo interior de la zona de oficinas. Estas ventanas serán ventanas para barnizar, en pino Soria con hojas practicables y tapajuntas de 7x1,5 cm en pino Valsaín.

Resto de nave.

Las puertas de paso del resto de la nave, excepto las puertas de las cámaras frigoríficas y las puertas de la sala de envasado y del almacén general, serán puertas abatibles de 1 o 2 hojas (ver planos correspondientes) de aluminio anodizado en su color, de 13 micras.

Las puertas del almacén general y de la sala de envasado serán puertas correderas de 2 hojas, con rotura de puente térmico, de aluminio lacado, realizadas 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. Contarán con tornillería de acero inoxidable, carriles de rodadura de acero inoxidable y maneta ergonómica, colocada sobre premarco de aluminio/acero galvanizado, y con un sellado perimetral con silicona neutra.

Por último, las puertas de las cámaras frigoríficas serán puertas correderas de dos hojas, realizadas 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, incluirán juntas estancas y tornillería en acero inoxidable, carriles de rodadura en acero inoxidable y maneta ergonómica.



11.9. CARPINTERÍA EXTERIOR.

Puertas.

Las puertas de entrada, excepto la puerta de expedición de producto terminado y la puerta del almacén general; a la quesería serán puertas abatibles de 1 o 2 hojas (según puerta) de aluminio, de dimensiones máximas de hoja de 1,10x2,20 m., lacado y con rotura de puente térmico mediante pletinas aislantes de poliamida o politherm. Estarán realizadas 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, escuadras interiores en esquinas de marcos y hojas inyectadas en cola de 2 componentes, 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.

Las puertas de salida del almacén general y la puerta de salida del producto terminado serán puertas metálicas de elevar de una hoja tipo STANDARD con elevación mediante muelle de torsión y brazos articulados con bastidores galvanizados, doble refuerzo por el interior y forrada de chapa galvanizada y prelacada. Contarán con un tratamiento de pintura de polvo de RESINAS EPOXI de 64 micras, guías laterales, sistema de apertura y cierre mediante cerradura de golpe, y llave con manilla tirador, y ventilación en parte superior e inferior entre chapa y bastidor. Sobre estas puertas se colocará como cargadero un perfil HEB 120 (A42b).

Ventanas, persianas y vidriería.

Todas las ventanas exteriores de la nave tendrán la misma altura que será de 1,20 m. el ancho de cada ventana queda definido en los planos correspondientes.

Las ventanas que se instalarán serán ventanas correderas 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. Contarán con sus herrajes de colgar, y cerradura Tesa o similar.

Las persianas se dispondrán en cada una de las ventanas y serán persianas enrollables de aluminio anodizado, con lamas de 80x30 mm.

El vidrio utilizado para el acristalamiento de todas las ventanas será tipo Climalit con dos lunas incoloras de 4 mm y cámara de aire de 6 mm con junta plástica, y será sellado con silicona incolora.

11.10. PINTURAS Y BARNICES.

La pintura utilizada en la zona de oficinas será pintura plástica picada blanca PROCOLOR Junopik o similar. Se aplicarán dos manos sobre cada paramento.

Las puertas de paso de la zona de oficinas (puertas de madera) así como las ventanas de la sala de juntas se barnizarán con tres manos de barniz sintético con poliuretano Procoabar de Procolor o similar, previa aplicación de una capa de imprimación.

12. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

En este apartado se describen todas las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la industria objeto del este proyecto.

12.1. RED DE SANEAMIENTO.

Evacuación de aguas pluviales.

En la nave principal se instalará un canalón a cada lado de la misma, y otro mas para la evacuación de la lluvia en el anexo.

El tipo de canalón que se dispondrá en la nave principal será un canalón de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor, de sección cuadrada con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm.; formando una pendiente no inferior al 0,5 % hacia la bajante donde evacue.

El canalón del anexo será de idénticas características al anterior, pero su desarrollo será de 150 mm la pendiente que formará será, también no inferior a 0,5% hacia la bajante.

A lo largo de cada fachada longitudinal de la nave principal, se dispondrá un total de 4 bajantes, una en cada esquina y dos interiores que dejarán una separación entre ellas, de 23 metros. Estas bajantes serán de PVC de 125 mm de diámetro de color gris, UNE 53.114 ISO-DIS 3633. Incluirán todos los codos y accesorios para su fijación a los pilares. Se dispondrán de tal manera que queden ocultas en la medida de lo posible.

En el anexo de la nave se dispondrá una única bajante situada en una de sus esquinas. Será de idénticas características que las anteriores; pero su diámetro será de 75 mm.

Cada bajante desembocará en su correspondiente arqueta, que unidas mediante los colectores enterrados, evacuarán el agua de lluvia al la red general de alcantarillado.

Evacuación de aguas fecales y de limpieza

Todas las derivaciones tendrán una pendiente del 1%.

El diámetro de los desagües de los aparatos sanitarios será el recomendado por la norma NTE ISS.

Los urinarios, lavabos y platos de ducha desembocarán previamente en 1 bote sinfónico, el cual desembocará en el inodoro más cercano (s/planos).

Los diámetros de estas conducciones serán los que se reflejan en la siguiente tabla:

APARATO	DIAMETRO DEL DESAGÜE (mm)
Lavabo	32
Plato de ducha	40
Urinario vertical	40
fregadero	40
Bote sinfónico	50
Inodoro	110/125

Todas las dependencias contarán con sumideros corridos (s/planos) que recogerán el agua de limpieza. Estos sumideros contarán con un desagüe de 50 mm de diámetro que los conectará a la arqueta más cercana. En el interior de la nave las arquetas se colocarán distribuidas por el pasillo central (s/planos).

Las dimensiones de las arquetas y el diámetro de los colectores que las unen se encuentran detallados en el anejo correspondiente a la red de saneamiento.

Características constructivas de las arquetas: se realizarán con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, y serán enfoscadas y bruñidas en su interior, contarán con una solera de hormigón HM-20 N/mm² y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51

Características constructivas de los colectores: serán enterrados; de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m²; con unión por junta elástica. Se colocarán en una zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada. Dicha zanja se rellenará lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz del tubo con la misma arena.

Separador de grasas:

Antes de la última arqueta, desde donde partirá el colector de acometida a la red general de alcantarillado (de diámetro 300 mm); se colocará un separador de grasas, a través del cual pasarán todas las aguas de la limpieza de la quesería. El separador será prefabricado de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 80x80 cm. de medidas totales, e irá colocado sobre un lecho de arena de río de 10 cm. de espesor.

12.2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

La acometida a la red de abastecimiento de agua esta situada a pie de parcela, tal y como queda reflejado en los planos correspondientes.

La red de abastecimiento a las bocas de incendio equipadas (BIES) será totalmente independiente del resto de la instalación. Las características de esta red se encuentran detalladas en el apartado correspondiente a la protección de incendios.

Se dispondrá de un contador de agua en la acometida a la red de abastecimiento. Se colocarán dos válvulas de corte; una antes y otra después del contador.

Todas las tuberías serán de cobre, realizando las uniones entre tuberías mediante manguitos roscados; e irán protegidas mediante un tubo corrugado de PVC.

Ningún ramal tendrá de la red de distribución tendrá un diámetro inferior a 1/2”.

La velocidad del agua no debe sobrepasar en ningún caso los 2 m/s, por lo que en caso de que la presión sea muy elevada, se precisará colocar válvulas de descompresión hasta conseguir la velocidad adecuada.

Para evitar los ruidos producidos por las vibraciones del movimiento del agua, se interpondrán manguitos elásticos entre los soportes de las tuberías y estas. El nivel máximo de ruidos permitidos será de 40 decibelios.

La red de agua caliente deberá hacerse de cobre cromado. El agua caliente se obtendrá directamente de la caldera de gasóleo.

Los diámetros de los distintos ramales de distribución de agua se encuentra detallado en el anejo correspondiente a la instalación de fontanería; así como las derivaciones de los aparatos sanitarios y de las distintas tomas de agua que se instalarán en toda la nave.

12.3. ILUMINACIÓN.

Los cálculos de la iluminación artificial, tanto interior como exterior, se encuentran detallados en el anejo de iluminación e instalación eléctrica.

En aseos, baños y vestuarios se instalarán luminarias empotradas de tipo metallsol con lámpara reflectora de 60 W o cualquier otro tipo de iluminación similar s / propiedad.

En la zona de oficinas se montaran luminarias empotradas en falso techo o escayola con lámparas fluorescentes de potencia y número variables de acuerdo con la tabla del apartado 5.1 del anejo correspondiente a iluminación e instalación eléctrica. Estas luminarias contarán con reflector y difusor en V de aluminio especular.

Las luminarias del resto de dependencias serán luminarias plásticas estanca de potencia indicada en la tabla citada mas arriba, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral.

Para el alumbrado exterior se utilizaran brazos de tubo de acero galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, de vapor de mercurio de 250W. Se instalarán un total de 16 lámparas, distribuidas a lo largo del perímetro de la nave, según el plano correspondiente.

12.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Todo lo referente a la instalación eléctrica se encuentra perfectamente detallado en su anejo correspondiente “Iluminación e instalación eléctrica”.

La Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica, en la zona donde se encuentra ubicada la nave, es Unión Fenosa, S.A. La tensión de suministro será en baja tensión, trifásica a 50 Hz y 400 V de tensión compuesta.

La alimentación será directamente en red de baja tensión, ya que el Polígono esta electrificado para tal fin con una previsión de potencia de 125 W/m², (S/ICT-BT-10) por lo que si tenemos una superficie construida de 1690.65 metros cuadrados dispondremos de una potencia estimada entrono a 207831.25 W.

Descripción general de la instalación eléctrica.

Desde la línea de suministro principal del polígono se instalará una línea de acometida hasta el aparato de medida, que estará colocado en su cuadro correspondiente en la fachada principal de la parcela, junto a la puerta de acceso. (Esta línea la instalará la compañía suministradora). La línea de alimentación al cuadro general estará compuesta por una manguera de sección (3.5x240 mm²) Cu 0,6/ 1KV, S / UNE-HD 603 y se canalizará mediante tubo de PVC tipo decaplast corrugado exterior y liso interior mínimo de 90 mm de diámetro, protegiendo la subida con tubo de acero rígido mínimo M-63 hasta el cuadro general de baja tensión, situado según planos, practicando un corte general formado por Magnetotérmico de características adecuadas a la potencia instalada, se incluirá una caja adecuada para acoplar ICP, el cual instalará la empresa suministradora.

Desde el cuadro general de baja tensión, parten líneas de alimentación a los cuadros secundarios, y a cada uno de los receptores que reciben la energía eléctrica directamente del cuadro general.

Desde los cuadros secundarios se alimentaran a los receptores, protegiendo siempre todas las líneas con magnetotérmicos de intensidad adecuada y diferenciales perfectamente coordinados.

El esquema unifilar queda perfectamente definido en el documento “PLANOS”.

Potencia instalada y demandada.

La potencia instalada se refiere a la suma total de la potencia necesaria para alumbrado y para fuerza, sin la aplicación de coeficientes de simultaneidad.

Dado que la totalidad de la instalación es improbable que coincida en funcionamiento, se considera un coeficiente de simultaneidad, cuyo valor global se obtiene de la aplicación parcial de este coeficiente en las potencias previstas de cada línea o circuito que compone la instalación.

No obstante, se considera para esta instalación, un coeficiente de simultaneidad para alumbrado del 70% y para fuerza del 75%, a efectos de hacer una distinción entre la potencia máxima prevista y la máxima demandada.

En la siguiente tabla se resume la potencia total instalada y la demandada, afectada por coeficientes de simultaneidad.

	P instalada (W)	coeficiente simultaneidad	P demandada (W)
Potencia alumbrado	22928	0,7	16049,6
Potencia Fuerza	86580	0,75	64935
Potencia central frigorífica	55200	0,75	41400
P instalada total	164708	P demandada TOTAL	122384,6

El desglose de potencias se encuentra en el anejo correspondiente a iluminación e instalación eléctrica.

Cuadros secundarios.

Se prevee la instalación de 4 cuadros secundarios, que serán alimentados directamente del cuadro general:

➤ *Cuadro GENERAL Instalación:*

De este cuadro, partirán las líneas de alimentación a los cuadros secundarios y los circuitos de iluminación de todas las dependencias excepto de la zona de oficinas, así como la iluminación exterior del recinto y la iluminación de emergencia de la nave excluyendo la zona de oficinas.

➤ *Cuadro Secundario OFICINAS:*

Este cuadro estará situado en el pasillo de las oficinas (s/planos). De este cuadro partirán los circuitos de alumbrado de la zona de oficinas, el alumbrado de emergencia de esta zona, los circuitos para tomas de corriente de 16A, y 3 circuitos de previsión de aire acondicionado.

➤ *Cuadro Secundario OBRADOR:*

Este cuadro estará situado en la sala de elaboración y de él partirán los circuitos de fuerza de toda la maquinaria necesaria, excepto la caldera, la central frigorífica y el compresor neumático.



➤ *Cuadro Secundario CALDERA:*

Este cuadro, situado en la sala de calderas, alimentará a la caldera, al compresor neumático y a la bomba de gas oil.

➤ *Cuadro Secundario FRÍO:*

Este cuadro se compone de un solo circuito que alimentará al cuadro de control de la central frigorífica, instalada al lado de la sala de calderas.

Canalizaciones.

Las canalizaciones estarán constituidas por conductores unipolares rígidos de cobre, con doble aislamiento de PVC y alojados sobre bandejas perforadas, colocadas a un mínimo de 3 metros del nivel del suelo de la nave, excepto en la zona de oficinas, donde la canalización será empotrada.

Todas estas bandejas serán del tipo “no propagador de la llama, ni incendio y emisión de humos y opacidad reducidos libres de halógenos” s/ ITC-BT-21.

La sección de cada circuito así como sus protecciones oportunas se encuentran detalladas en el anejo de iluminación e instalación eléctrica y en el esquema unifilar.

Todos los interruptores, conmutadores, bases de enchufe,... serán de calidad SIMÓN 75 o superior.

12.5. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.

Todo lo referente a la instalación contra incendios de la industria objeto del proyecto, se encuentra detallado en el anejo correspondiente “Instalación contra incendios”.

El edificio industrial que se describe en esta memoria, esta compuesto por una nave principal, donde se elabora y almacena el producto, y un anexo en uno de sus laterales, donde se sitúa la caldera y la central frigorífica. Esta configuración se corresponde a un TIPO C:

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.

Riesgo intrínseco de incendio:

Nave principal: tiene una densidad de carga de fuego de 3691,43695 MJ/m²; lo que conlleva un nivel de riesgo alto de nivel 6.

Anexo: tiene una densidad de carga de fuego de 640 MJ/m², lo que conlleva un nivel de riesgo bajo de nivel 2.

GLOBAL Nave principal + anexo: tiene una densidad de carga de fuego de 3542,642 MJ/m²; lo que conlleva un nivel de riesgo alto de nivel 6.

Teniendo en cuenta estos niveles se comprueba que cada sector (nave y anexo) no superan los límites establecidos por el reglamento:

NAVE: Teniendo en cuenta que el riesgo intrínseco de esta es alto de nivel 6, y la configuración es de tipo C; se obtiene que la máxima superficie construida admisible es de 3000 m². Este valor es muy superior a la superficie de la nave.



SALA DE CALDERAS: el riesgo intrínseco de este sector es bajo de nivel 1, y la configuración es de tipo C; se obtiene una superficie máxima construida admisible de “SIN LÍMITE”. Por tanto la superficie de este sector también es admisible.

Comportamiento de los materiales respecto al fuego.

Los materiales empleados en el revestimiento de suelos, paredes y techos serán de clase M2 o más favorables.

Los materiales empleados en la instalación eléctrica deben ser de clase C-S3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1 (M0).

Estabilidad al fuego de la estructura portante.

La estructura portante de este proyecto se corresponde con el tipo descrito en el apartado 4.2.2 del anexo II del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Teniendo en cuenta que la configuración de la nave es de tipo C y su nivel de riesgo intrínseco es alto (nivel 6), los elementos constructivos portantes tendrán una estabilidad al fuego igual a R 30 (EF-30).

Estabilidad al fuego de los cerramientos.

Debido a que la nave es de configuración TIPO C y nivel de riesgo intrínseco alto de nivel 6, la estabilidad al fuego de los cerramientos será de R 90 (EF 90).

Nº y disposición de salidas.

La nave tiene un total de 6 salidas alternativas. La distancia máxima de los recorridos de evacuación no superará los 25 m medidos sobre el eje del recorrido. (Ver plano correspondiente).

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.

Se instalará un **sistema manual de alarma** de incendio, consistente en un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio y junto a cada BIE. La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m. (Ver plano correspondiente).

Dotación de extintores portátiles en el sector de incendio.

NAVE. Se instalarán 8 extintores de incendio portátiles de eficacia 34A 113B, por tener un nivel de riesgo intrínseco alto y una superficie total de 1.552,5 m².

SALA DE CALDERAS. Se instalará 2 extintores de incendios portátiles de eficacia 21A 233B, por tener un nivel de riesgo intrínseco bajo y una superficie de 138 m²

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.

Sistemas de bocas de incendio equipadas (BIES).

Al ser el nivel de riesgo alto el tipo de BIE elegido será DN 45 mm con una simultaneidad de 3 y un tiempo de autonomía de 90 min.

Por tanto se instalarán 3 BIES repartidas por toda la nave, y situadas en el pasillo central de la misma.

Las BIES estarán formadas por una 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, 25m de manguera sintética de 45mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm², lanza Variocal de 45 mm. con racord de aluminio, manómetro O-16 y válvula TB 45 de aluminio, e irá incluida en un armario con cerco cromado de 750x550x170 mm.

Se diseña una red de agua independiente para el abastecimiento de las BIES, dicha red partirá del depósito de reserva de agua situado s/planos. El agua impulsada por un grupo de presión llevará a las BIES a través de una tubería de acero DIN 2440 en clase negra de 1 1/2", que contará con una imprimación antioxidante y esmalte en rojo.

En el exterior de la nave (s/planos) se construirá un aljibe enterrado de reserva de agua de 37,50 m³ y dimensiones 5,00 · 2,50 · 3,00 m.

La obra civil necesaria para la construcción de este aljibe estará constituida por un foso de dimensiones 5,00 · 2,50 · 3,00 m, estará construido con losa y muro de hormigón armado de 20cm de espesor ambos, realizado con hormigón H-175kg/m², T_{máx} 20mm, tapa de foso con forjado de hormigón pretensado 20+5, recibido de espárragos para anclaje, relleno de arena de río, zuncho de unión entre anclajes e impermeabilización de muro con lamina Esterdan 40.

Sistema de alumbrado de emergencia.

Se dispondrá un sistema de alumbrado de emergencia compuesto por un total de 50 lámparas de 140 lúmenes cada una. Cada lámpara posee una potencia de 20 W. Las lámparas estarán distribuidas por toda la nave, iluminando todos los recorridos de evacuación. Irán instaladas a una altura de 2,50 m del suelo. Proporcionarán una iluminancia de 5 lux en los locales donde se encuentren instaladas y una iluminancia no inferior a 1 lux, a nivel del suelo, en los recorridos de evacuación.

El alumbrado de emergencia entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el del 70 % de su tensión nominal de servicio.

Señalización.

Junto a cada elemento de extinción de incendios (extintores, BIES, pulsadores de alarma,...) se colocarán señales luminiscentes de 297x210 mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor.

Igualmente se dispondrán de señales luminiscentes para indicación de la evacuación (salidas, salidas de emergencia, no salida,...) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor.

12.6. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

El cálculo de los espesores de aislamiento, las necesidades de frío de la industria, así como la elección de la central frigorífica que será necesaria instalar; se encuentra detallado en el anejo correspondiente a “Aislamiento e instalación frigorífica”.

Aislante empleado: ESPUMA DE POLIURETANO,

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (λ) = 0.02

Los espesores de aislante que se dispondrán son los descritos en el anejo citado más arriba y en el apartado correspondiente a OBRA CIVIL de esta memoria.

Resultados del balance térmico.

Los resultados del balance térmico de la quesería se resumen en la siguiente tabla:

NOMBRE DE LA CÁMARA	Carga térmica corregida (kcal/día)	Potencia necesaria (kcal/h)	Potencia necesaria (kJ/h)
ALMACENAMIENTO ISOTERMO		17148,22406	71679,57657
SALADERO QUESO FRESCO		12047,755	50359,6159
SALADERO QUESO MEZCLA Y MANCHEGO		19149,02	80042,9036
CÁMARA DE SECADO	122443,9577	6802,442092	28434,20795
CÁMARA MADURACIÓN QUESO MEZCLA	192928,1249	10718,22916	44802,19789
CÁMARA AFINADO QUESO MANCHEGO	220588,109	12254,89495	51225,46087
CÁMARA MADURACIÓN QUESO MANCHEGO	532077,0228	29559,8346	123560,1086
CÁMARA CONSERVACIÓN QUESOS MEZCLA Y MANCHEGO	132007,4013	7333,744518	30655,05208
CÁMARA CONSERVACIÓN QUESO FRESCO	44815,62935	2489,757186	10407,18504
TOTAL	1244860,245	117503,9016	491166,3085

Central frigorífica elegida.

El refrigerante elegido será el amoníaco, NH₃ (**R-717**).

El equipo frigorífico que se instalará en la quesería será una central frigorífica de 4 compresores de tornillo; evaporadores multitubulares de expansión directa, y condensadores evaporativos.

Modelo	Tª salida agua fría. (°C)	Tª bulbo húmedo (°C)	Potencia frigorífica (kw)	Potencia absorbida en el eje del compresor (kw)	C.O.P eje	C.O.P útil	Potencia* (CV)
-	6	18	228	36.7	6.22	5.26	75

Dimensiones:

Modelo	UNIDAD SIN COND. EVAP.			CONDENSADOR EVAPORATIVO			CONJUNTO			
	Largo (A) mm	Ancho (B) mm	Alto (C) mm	Largo (D) mm	Ancho (E) mm	Alto (F) mm	Largo mm	Ancho mm	Alto mm	Peso vacío 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.

La central frigorífica estará 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 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 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 baterías 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 que 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.

Incluirá red de tuberías del circuito, valvulería necesaria y envolvente de seguridad y atenuación acústica de la central.

12.7. INSTALACIÓN DE VAPOR Y GASÓLEO.

El cálculo de las necesidades de vapor, el cálculo de las secciones de las tuberías así como la cantidad de gasóleo necesaria para el funcionamiento de la caldera se encuentra el anexo correspondiente a “Instalación de vapor y gasóleo.”

Instalación de vapor.

El resumen de las necesidades de vapor se muestra en la siguiente tabla:

Elemento	Vapor kg/h	Vapor kg/día
Pasterizador	429.35	751.36
Cubas de cuajado (2)	459.48	91.8960
Lavadora de moldes	216.36	649.08
Limpieza química CIP	257.58	1545.48
TOTAL		3038

El consumo de vapor, a lo largo de la jornada, es muy variable; dependiendo de las necesidades que tenga la industria en cada momento.

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 pasterizador, en las cubas de cuajado y en los depósitos de sosa y ácido (CIP). El consumo en este momento asciende a 1146.41 kg/h.

Esta cantidad se mayorará 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:

$$1146.41 \cdot 1.1 = 1261.051 \text{ kg/h}$$

Se opta por instalar un generador de vapor pirutubular horizontal cuyas características técnicas son:

Vaporización normal	1500 kg/h
Vaporización máxima continua	1600 kg/h
Presión de trabajo máxima	10 kg/cm ²
Calor total producido por el vapor	663 kcal/kg
Combustible	Gasóleo tipo C
rendimiento	87% ± 2%
Potencia instalada	10 CV
Dimensiones:	
Anchura total	1800 mm
Longitud total	3250 mm
Altura total	1750 mm

Las tuberías serán de acero negro soldadas tipo DIN 2440 del diámetro calculado en el anejo correspondiente; para roscar, contarán con codos, manguitos y demás accesorios, y estarán aisladas con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm.

Instalación de gasóleo.

El consumo de gasóleo es de:

$$0.0155 \text{ litros gasóleo/litro leche} \cdot 3150985 \text{ litros leche/año} = 48840.3 \text{ litros gasóleo/año}$$

Se redondea a **50000 LITROS DE GASÓLEO C AL AÑO.**

Se instalará un depósito enterrado de gasóleo de 8000 litros de capacidad que asegura el abastecimiento durante 37 días.

El depósito estará construido en chapa de acero de 5000 kg/cm² de resistencia, enterrado. Contará con una 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.

La obra civil necesaria para su colocación será similar a la realizada para el depósito de reserva de agua para el abastecimiento de las BIES. El foso será de 2,50 · 2,50 · 2,50 metros.

12.8. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO.

El cálculo de las secciones de las tuberías de aire comprimido se refleja en el anejo correspondiente a "Instalación de aire comprimido".

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

	Necesidades (m ³ /h)	Presión (bar)
Pasterizador	6	6
Prensas (2)	60	6
Máquina de retractilar	12	6
Máquina selladora	20	6
Cortadora de cuñas	10	6
Total	108	
Redondeamos a	110	

Se instalará un compresor de aire de 10 CV y 10 Atm. de presión con una capacidad máxima de 110 m³/h, motor trifásico, con sistema de regulación, válvula de descarga, interruptor de arranque, acoplamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción.

Sobre el compresor se instalará un secador frigorífico.

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.

Dichas canalizaciones serán tuberías de cobre rígido, del diámetro indicado en el anejo correspondiente, incluirán codos, curvas, tes, manguitos, y con soldadura en estaño-plata.

12.9. INSTALACIÓN DE LIMPIEZA. EQUIPO C.I.P

Se instalará un equipo CIP para la limpieza de los equipos del proceso de elaboración, así como la red de tuberías de circulación de leche.

Las características de este equipo CIP. Así como los programas de limpieza a utilizar se encuentran reflejados en el anejo correspondiente a “Ingeniería del proceso”.

12.10. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA APPCC.

Para contar con un control del proceso productivo, se implantará en la quesería un plan de análisis de peligros y control de puntos críticos APPCC.

Dicho APPCC, incluido el cuadro de gestión, se encuentra detallado en el anejo “Ingeniería del proceso”.

13. NORMATIVA APLICABLE.

Cada anejo de la Memoria cuenta con un apartado donde se contempla la Normativa que le afecta.

14. IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.

Al estar la industria objeto del proyecto, en un polígono industrial; no es necesario elaborar un estudio de Impacto Ambiental; según R.D 9/2000 de 6 de Octubre.

15. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en el Trabajo, en los Proyectos de Edificaciones.

16. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

Resumen de presupuesto

Proyecto: Mediciones y Presupuesto. PROYECTO DE QUESERÍA INDUSTRIAL

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.	7.808,32	0,90
Capítulo 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS.	57.633,08	6,63
Capítulo 3 RED DE SANEAMIENTO.	12.619,19	1,45
Capítulo 4 ESTRUCTURA.	111.771,94	12,86
Capítulo 5 URBANIZACIÓN DE PARCELA.	48.144,53	5,54
Capítulo 6 CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA.	74.597,02	8,58
Capítulo 7 AISLAMIENTO TÉRMICO.	103.702,47	11,93
Capítulo 8 CARPINTERÍA Y VIDRIERÍA.	22.376,70	2,57
Capítulo 9 SOLADOS Y ALICATADOS.	27.084,87	3,12
Capítulo 10 CERRAJERÍA.	11.057,85	1,27
Capítulo 11 PINTURAS Y BARNICES.	3.165,80	0,36
Capítulo 12 ILUMINACIÓN.	18.688,33	2,15
Capítulo 13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	30.072,75	3,46
Capítulo 14 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.	4.569,03	0,53
Capítulo 15 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.	29.142,81	3,35
Capítulo 16 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO.	10.276,99	1,18
Capítulo 17 INSTALACIÓN DE VAPOR Y GASÓLEO.	44.831,87	5,16
Capítulo 18 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.	68.956,32	7,93
Capítulo 19 MAQUINARIA PARA EL PROCESO PRODUCTIVO.	214.042,37	21,03
Presupuesto de ejecución material.	900.542,24	
1,5% Seguridad y Salud	13.508,13	
13% de gastos generales.	117.070,49	
6% de beneficio industrial.	54.032,53	
Suma.	1.085.153,39	
16% IVA.	173.624,54	
Presupuesto de ejecución por contrata.	1.258.777,93	
Honorarios de Ingeniero Técnico Agrícola		
Proyecto	2% sobre PEM.	17.387,24
IVA	16% sobre honorarios de Proyecto.	2.781,96
	Total honorarios de Proyecto.	20.169,20
Dirección de obra	2% sobre PEM.	17.387,24
IVA	16% sobre honorarios de Dirección de obra.	2.781,96
	Total honorarios de Dirección de obra.	20.169,20
	Total honorarios de Ingeniero Técnico Agrícola.	40.338,40
	Total honorarios.	40.338,40
	Total presupuesto general.	1.299.116,33

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL CIENTO DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

17. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

Se encuentra detallado en el anejo correspondiente “Análisis de la Inversión”.

Se han estudiado dos casos: financiación propia (toda la Inversión la afronta el promotor) y financiación ajena (se acepta un préstamo de 650.000,00 €).

Se ha estima una vida útil del proyecto, de 24 años. El 50% de la maquinaria y de la instalación frigorífica se renovarán a los 12 años.

La inversión inicial asciende a 1.359.603,90 €

Los costes de reposición de maquinaria a lo largo de la vida del proyecto suponen 158.479,27 €

Los costes ordinarios de explotación se resumen en la siguiente tabla.

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	110.274,62 €
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 CÁLCICO	3.111,60 €
10 EMBALAJES Y ETIQUETADO	26.718,44 €
11 CUAJO	1.146,96 €
12 VARIOS	9.955,00 €
TOTAL	2.695.457,02 €

Los costes extraordinarios debidos al préstamo son:

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%
CUOTA ANUAL A PAGAR	80.139,11 €

Los cobros ordinarios por la venta de queso ascienden a **3.107.341,99 €** anuales.

Los ingresos extraordinarios se deben al ingreso del préstamo y a la venta de la maquinaria e instalaciones obsoletas, en el año en que se renuevan. El ingreso del préstamo supone 650.000,00 € y el valor residual de la maquinaria e instalaciones es:

total año 12	13.805,15 €
total año 24	307.182,88 €

Resultados del análisis.

VAN Y TIR (CON FINANCIACIÓN AJENA).					
Años de la inversión	Valor de la inversión (K) y flujos de caja	Tipos de Interés	VAN	Beneficio/ inversión	TIR
0	-1.359.603,90 €	2,00%	5.787.808,94 €	4,257	24,738%
1	331.745,85 €	3,00%	4.981.930,50 €	3,664	LA INVERSIÓN SE RECUPERA A PRINCIPIOS DEL AÑO 8
2	331.745,85 €	4,00%	4.299.866,60 €	3,163	
3	331.745,85 €	5,00%	3.719.723,80 €	2,736	
4	331.745,85 €	6,00%	3.223.837,81 €	2,371	
5	331.745,85 €	7,00%	2.797.901,77 €	2,058	
6	331.745,85 €	8,00%	2.430.283,82 €	1,787	
7	331.745,85 €	9,00%	2.111.490,92 €	1,553	
8	331.745,85 €	10,00%	1.833.746,21 €	1,349	
9	331.745,85 €	11,00%	1.590.654,81 €	1,170	
10	331.745,85 €	12,00%	1.376.938,49 €	1,013	
11	411.884,97 €	13,00%	1.188.224,48 €	0,874	
12	267.210,85 €	14,00%	1.020.876,75 €	0,751	
13	411.884,97 €	15,00%	871.860,75 €	0,641	
14	411.884,97 €	16,00%	738.634,72 €	0,543	
15	411.884,97 €	17,00%	619.061,95 €	0,455	
16	411.884,97 €	18,00%	511.339,80 €	0,376	
17	411.884,97 €	19,00%	413.942,07 €	0,304	
18	411.884,97 €	20,00%	325.572,11 €	0,239	
19	411.884,97 €	21,00%	245.124,42 €	0,180	
20	411.884,97 €	22,00%	171.653,30 €	0,126	
21	411.884,97 €	23,00%	104.346,99 €	0,077	
22	411.884,97 €	24,00%	42.506,38 €	0,031	
23	411.884,97 €	25,00%	-14.472,59 €	-0,011	
24	719.067,84 €	26,00%	-67.113,53 €	-0,049	

VAN Y TIR (FINANCIACIÓN PROPIA)					
Años de la inversión	Valor de la inversión (K) y flujos de caja	Tipos de Interés	VAN	Beneficio/ inversión	TIR
0	-1.359.603,90 €	2,00%	6.507.665,34 €	4,786	30,116%
1	411.884,97 €	3,00%	5.665.533,40 €	4,167	LA INVERSIÓN SE RECUPERA A MEDIADOS DEL AÑO 8
2	411.884,97 €	4,00%	4.949.866,60 €	3,641	
3	411.884,97 €	5,00%	4.338.536,80 €	3,191	
4	411.884,97 €	6,00%	3.813.668,66 €	2,805	
5	411.884,97 €	7,00%	3.360.765,37 €	2,472	
6	411.884,97 €	8,00%	2.968.023,80 €	2,183	
7	411.884,97 €	9,00%	2.625.796,32 €	1,931	
8	411.884,97 €	10,00%	2.326.166,38 €	1,711	
9	411.884,97 €	11,00%	2.062.612,65 €	1,517	
10	411.884,97 €	12,00%	1.829.742,36 €	1,346	
11	411.884,97 €	13,00%	1.623.078,83 €	1,194	
12	267.210,85 €	14,00%	1.438.891,63 €	1,058	
13	411.884,97 €	15,00%	1.274.060,42 €	0,937	
14	411.884,97 €	16,00%	1.125.965,29 €	0,828	
15	411.884,97 €	17,00%	992.398,32 €	0,730	
16	411.884,97 €	18,00%	871.491,89 €	0,641	
17	411.884,97 €	19,00%	761.660,47 €	0,560	
18	411.884,97 €	20,00%	661.553,11 €	0,487	
19	411.884,97 €	21,00%	570.014,64 €	0,419	
20	411.884,97 €	22,00%	486.053,82 €	0,357	
21	411.884,97 €	23,00%	408.817,12 €	0,301	
22	411.884,97 €	24,00%	337.567,08 €	0,248	
23	411.884,97 €	25,00%	271.664,37 €	0,200	
24	719.067,84 €	26,00%	210.552,96 €	0,155	

Se ha realizado un análisis de sensibilidad para ver como se comporta la inversión al variar el precio de la materia prima (leche), de la mano de obra, y del precio del queso. Los resultados de dicho análisis se encuentran reflejados en el anexo correspondiente a “Análisis de la inversión”.

18. CONSIDERACIONES FINALES.

Con esta Memoria, Anejos a la Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto; y Pliego de Condiciones; se estima quedan suficientemente detalladas las obras e instalaciones que integran este proyecto.

Y para que así conste y a los efectos oportunos que procedan, se firma esta Memoria en Ciudad Real, a 14 de Diciembre de 2005.

En Ciudad Real, DICIEMBRE de 2005.

La Propiedad.

El Ingeniero Técnico Agrícola.

UCLM. EUITA

C/ Ronda de Calatrava, 7
13071 CIUDAD REAL
Telfs. 926 29 53 00
926 29 53 51



PEDRO LUNA LUNA
ING. TÉC. AGRÍCOLA
Tlfno: 675 60 85 68



BIBLIOGRAFÍA.

MATERIAL PUBLICADO.

- ✗ ARGÜELLES ALVAREZ, R; ARGÜELLES BUSTILLO, R. (1996). *Análisis de estructuras: Teoría, problemas y programas*. Ed. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- ✗ ARGÜELLES ALVAREZ, R; ARGÜELLES BUSTILLO, R; ATIENZA REALES, J.R; ARRIAGA MARTITEGUI, F; MARTINEZ CALLEJA, J.J. (1999). *Estructuras de acero. Uniones y sistemas estructurales*. Ed. Bellisco. Madrid.
- ✗ ARGÜELLES ALVAREZ, R; ARRIAGA MARTITEGUI, F; ARGÜELLES BUSTILLO, R; ATIENZA REALES, J.R. (1999). *Estructuras de acero. Cálculo, Norma Básica y Eurocódigo*. Ed. Bellisco. Madrid.
- ✗ CALAVERA, J. (1999). *Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón*. Ed. INTEMAC. Madrid.
- ✗ CYPE Ingenieros. (2004). *Manual del usuario. Arquímedes*. CYPE Ingenieros S. A.
- ✗ CYPE Ingenieros. (2004). *Manual del usuario. CYPECAD*. CYPE Ingenieros S. A.
- ✗ CYPE Ingenieros. (2004). *Manual del usuario. Generador de Pórticos*. CYPE Ingenieros S. A.
- ✗ CYPE Ingenieros. (2004). *Manual del usuario. Metal 3D*. CYPE Ingenieros S. A.
- ✗ CYPE Ingenieros. (2004). *Memoria de cálculo. Metal 3D*. CYPE Ingenieros S. A.
- ✗ DE COS, M. (1999). *Teoría general del proyecto, volumen I "Dirección de proyectos/project management"*. Ed. Síntesis. Madrid.
- ✗ EHE. (1999). *Instrucción de hormigón estructural*. Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.
- ✗ FUENTES LÓPEZ, TERESA MARÍA. (2002). *Estudio de optimización para el cálculo de pórticos de cubierta poligonal*. EUITA (CIUDAD REAL).
- ✗ JIMENEZ MONTOYA, P; GARCIA MESEGUER, A; MORAN CABRE, F. (2000). *Hormigón armado*. 14ª edición. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.
- ✗ LÓPEZ GARCÍA, L; LÓPEZ PERALES, J.A. (1999). *Elementos de construcción*. Ed. Universidad de Castilla La Mancha. (Ciudad Real).
- ✗ MADRID VICENTE, A. *Curso de industrias lácteas*. Ed. AMV. Madrid.
- ✗ MADRID VICENTE, A. *Manual de la tecnología quesera*. Ed, AMV. Madrid.
- ✗ MELGAREJO MORENO, P. (2000). *Cámaras frigoríficas y túneles de enfriamiento rápido*. Ed. AMV, Mundi-prensa.
- ✗ NBE AE-88. (1988). *Acciones en la edificación*. Ed. MOPU. Madrid.
- ✗ NBE CPI 96. *Protección contra incendios*.
- ✗ NBE CT 79. *Condiciones térmicas en los edificios*.
- ✗ NBE EA-95. (1995). *Estructuras de acero en la edificación*. Ed. MOPT. Madrid.
- ✗ NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN, NTE.
- ✗ OMURA, G. (2004). *La Biblia de AutoCAD 2004*. Ed. Anaya.
- ✗ PREOC 2004. *Precios de la edificación y obra civil en España*. (Cd-Rom).
- ✗ R. SCOTT. *Fabricación de quesos*. Ed. Acribia. S.A. Zaragoza.
- ✗ REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES. (2004).
- ✗ REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. (2002).
- ✗ RODRÍGUEZ BORLADO, R; MARTÍNEZ LASHERAS, C; MARTÍNEZ LASHERAS, R. (2002). *Prontuario de estructuras metálicas*. Ed. Ministerio de Fomento, centro de estudios y experimentación de Obras Públicas (CEDEX).
- ✗ SANCHEZ Y PINEDA DE LAS INFANTAS, Mª T. (2001). *Ingeniería del frío: Teoría y Práctica*. Ed. AMV, Mundi-prensa.
- ✗ SOFT S.A. (2004). *Manual de Presto 8.7*.
- ✗ TETRA PAK PROCESSING SYSTEMS AB. (2003). *Manual de Industrias Lácteas*. Ed. AMV, Mundi-prensa.

PÁGINAS WEB.

<http://www.constructalia.com>

<http://www.ingenieriarural.com>

<http://www.fripanel.com>

<http://www.grv.es>



<http://www.geoteknia.com>

<http://www.soloarquitectura.com>

<http://www.arquitectuba.com.ar>

<http://www.autodesk.com>

<http://www.mapya.es>

<http://www.jccm.es>

<http://www.cheesefromspain.com>

<http://www.cype.es>

<http://www.instalacioneslacteas.com>

<http://www.infrisa.com>

<http://www.inss.es>

<http://www.comatecsa.com>

<http://www.perinox.com>