



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**ELABORACIÓN DE 500.000 KG DE QUESO
IDIAZABAL POR EL MÉTODO
TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)**

Alumno/a: Ana Belén Fernández Lavín

**Tutor/a: Manuel Gómez Pallarés
Cotutor/a: Andrés Martínez Rodríguez**

Septiembre 2014

DOCUMENTO I: MEMORIA

ÍNDICE GENERAL DEL DOCUMENTO I MEMORIA

Memoria General

Anejo 1	Condicionantes
Anejo 2	Estudio de alternativas
Anejo 3	Ingeniería del proceso
Capítulo I	Ingeniería del proceso
Capítulo II	Maquinaria
Capítulo III	Limpieza y desinfección
Anejo 4	Ingeniería de las obras
Capítulo I	Obras
Capítulo II	Saneamiento
Capítulo III	Electricidad
Capítulo IV	Instalación hidráulica
Capítulo V	Instalación de vapor
Capítulo VI	Instalación neumática
Capítulo VII	Refrigeración
Anejo 5	Programación de las obras
Anejo 6	Instalación contra incendios
Anejo 7	Gestión de residuos en la obra
Anejo 8	Calidad en la obra
Anejo 9	Estudio económico
Anejo 10	Estudio de seguridad y salud

ÍNDICE GENERAL DE LA MEMORIA

1. Antecedentes, objeto y justificación	5
2. Agentes	5
3. Naturaleza	5
4. Emplazamiento	5
4.1 Infraestructura exterior	5
5. Bases del proyecto	6
5.1 Promotor.....	6
5.2. Condicionantes.....	6
5.3 Clasificación de la parcela.....	6
5.4 Instalaciones existentes	6
6. Solución adoptada	6
7. Justificación estudio de alternativas.....	7
8. Características del producto con DO Idiazabal	7
9. Materias primas y materiales auxiliares	8
10. Proceso tecnológico	9
10.1 Cantidades de las materias primas y materiales auxiliares necesarios..	9
10.2 Recepción y almacenamiento de la leche	9
10.3 Calentamiento de la leche	9
10.4 Cuajado de la leche.....	9
10.5 Corte de la cuajada	9
10.6 Llenado.....	10
10.7 Prensado	10
10.8 Salado	10
10.9 Oreo	10
10.10 Pintura	10
10.11 Secado y maduración	10
10.12 Etiquetado y embalado.....	10
10.13 Diagrama de flujo	11
11. Programa productivo	11
12. Maquinaria y utensilios.....	12

12.1 Maquinaria.....	12
12.2 Utensilios.....	12
13. Descripción de la obra	12
13.1 Urbanización	12
13.2. Oficinas y vestuarios	13
13.3. Zona de elaboración.....	13
13.4. Zona de maduración del producto.....	13
13.5. Zona de etiquetado, embalaje y expedición	13
13.6. Resto de zonas	13
14. Memoria constructiva	15
14.1 Movimiento de tierras	15
14.2 Evacuación de agua.....	15
14.3. Cimentación	15
14.4 Estructura	15
14.5 Cubiertas	15
14.6 Cerramientos.....	16
14.7 Soleras y pavimentos	16
15. Instalaciones.....	16
15.1 Instalación eléctrica.....	16
15.2 Instalación de saneamiento.....	18
15.3 Instalación de fontanería	20
15.4 Instalación neumática.....	20
15.5 Instalación de vapor	21
15.6 Instalación frigorífica	22
16. Control de calidad	22
17. Impacto ambiental del proyecto.....	23
18. Instalación de protección contra incendios.....	23
19. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación CTE	24
19.1 Seguridad estructural	24
19.2 Seguridad en caso de incendio	31
19.3 Seguridad de utilización y accesibilidad	31
19.4 Salubridad	37
19.5 Ahorro de energía.....	45

19.6 Protección frente al ruido.....	47
20. Programación de las obras	49
21. Puesta en marcha.....	50
22. Estudio de seguridad y salud.....	50
23. Personal necesario	51
23.1 Oficina	51
23.2 Producción	51
24. Estudio económico	51
25. Resumen del presupuesto.....	52
26. Conclusiones.....	52

1. Antecedentes, objeto y justificación

Ana Belén Fernández Lavín, estudiante de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias en la Universidad de Valladolid, realiza el presente proyecto de Elaboración de 500.000 kg de queso Idiazabal por el método tradicional, como Proyecto Fin de Carrera.

Esta dentro del objeto del proyecto describir las obras e instalaciones necesarias para poner en funcionamiento la actividad, así como las características de la misma y las medidas necesarias que les son de aplicación, realizando una valoración de las mencionadas obras e instalaciones.

2. Agentes

PROMOTOR: Cooperativa de ganaderos de oveja latxa de Enkarterri.

PROYECTISTA: Dña. Ana Belén Fernández Lavín, Ingeniero Técnico Agrícola.

3. Naturaleza

Este proyecto se redacta con el fin de presentarlo como proyecto fin de carrera y el objetivo del mismo es la construcción de la mencionada industria para una producción de 500.000 kg de queso Idiazabal en tres formatos diferentes, en las mejores condiciones sanitarias cumpliendo toda normativa Española y Europea existente al respecto.

4. Emplazamiento

La industria se sitúa en la parcela I4b del polígono industrial “El Páramo”, situado en el término municipal de Balmaseda (Bizkaia). La superficie de la parcela ocupada es de 5394 m².

La parcela presenta los siguientes linderos: al norte con el río, a este y oeste con las parcelas contiguas y al sur con la carretera interior del polígono.

4.1 Infraestructura exterior

- La carretera que comunica al polígono es la BI-636. Otra carretera de acceso es la BI-630.
- La estación de transporte de ferrocarril más cercana es la de Balmaseda y se encuentra a dos kilómetros del polígono.
- El aeropuerto más cercano es el de Loiu y se sitúa a 30 kilómetros de la industria.
- El puerto marítimo de tipo comercial más cercano es el de Bilbao, a 26 kilómetros.

5. Bases del proyecto

5.1 Promotor

Cooperativa de ganaderos de oveja latxa de Enkarterri.

5.2. Condicionantes

- Del promotor: Localización de la construcción en la parcela.
- No existen condicionantes estructurales ni del medio físico.
- Jurídicos: El Ayuntamiento de Balmaseda no pone impedimento a la construcción, condicionándola a la aprobación del presente proyecto.

5.3 Clasificación de la parcela

La parcela está calificada de uso apto para industria en las vigentes Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de Balmaseda, y cuenta con la correspondiente Autorización de Construcción por parte del Gobierno Vasco.

5.4 Instalaciones existentes

El terreno se haya acondicionado ya desmontado y allanado, con las instalaciones propias del polígono como son la red general de saneamiento, y abastecimiento de agua potable preparada en parcela, y depuradora en el polígono aunque la industria tiene su propia depuradora, red eléctrica, red de gas natural, comunicaciones y servicios.

6. Solución adoptada

El diseño de la industria se ha realizado teniendo en cuenta las condiciones urbanísticas y la normativa técnico sanitaria.

La edificación consta de un único edificio que alberga todas las dependencias de la industria. Son dos naves adosadas, con unas dimensiones totales de 44x60 m con 6 metros de altura. La altura de la zona de vestuarios y de oficina se reduce a 3 metros con un falso techo.

Estas dimensiones vienen definidas, además de por la normativa urbanística, principalmente por varios factores dependientes de las necesidades productivas como son las dimensiones de la maquinaria necesaria y la necesidad de superficie de almacenamiento en las fases de secado y maduración. Además se han tenido en cuenta la comodidad y optimización de las condiciones de trabajo del personal.

Los materiales empleados en la obra civil son de primera calidad, así como la maquinaria e instalaciones, que están diseñadas con tecnología de vanguardia teniendo en cuenta el ahorro energético.

7. Justificación estudio de alternativas

Se determinan cuáles son las soluciones más adecuadas para la correcta ejecución y desarrollo tanto del proyecto como de la actividad que se generará.

En este estudio de alternativas se plantean una serie de alternativas y se realiza un análisis de las mismas desde diferentes para cada opción. A partir de las soluciones elegidas, se desarrolla el proyecto.

- Plan productivo: Queso bajo el amparo de la Denominación de Origen Idiazabal
- Tecnología productiva: Proceso semiautomático.
- Materiales constructivos (Estructura resistente): Acero.
- Pasillo interior: Pasillo perimetral.

Todo queda reflejado en el anejo 2.

8. Características del producto con DO Idiazabal

Sin apenas variaciones, a lo largo de más de ocho mil años, desde el Neolítico, pastores y ovejas han seguido las viejas rutas determinadas por las estaciones: los pastos de altura en primavera, verano y otoño, los valles durante el invierno, a fin de aprovechar un alimento natural que sigue un ciclo inmutable.

La oveja latxa es un animal pequeño, rústico. Una oveja de ordeño que produce una cantidad de leche limitada:

- unos cien litros por temporada, principalmente desde febrero hasta junio.
- pero de gran calidad. Es un animal resistente, buen transformador de pastos y excelente criadora de corderos. Pero las ovejas latxas (y carranzanas), además de la alta calidad de la leche que ofrecen, tienen su alto valor añadido en otros muchos aspectos diferenciales.

El queso Idiazabal se trata de un queso:

- De leche cruda
- Exclusivamente de leche de oveja latxa y/o carranzana
- El queso está curado mínimo 2 meses
- Su tamaño es pequeño o mediano, de uno a tres kilos, aunque puede ser comercializado en cuñas
- De coagulación enzimática (cuajo)
- Queso no cocido (sin sobrepasar los 38°C)
- Prensado, de pasta dura

- Graso: mínimo 45% de materia grasa sobre extracto seco
- Ahumado o sin ahumar

Recordemos que 100 gramos de IDIAZABAL con seis meses de maduración proporcionan:

- Proteína: 21 gramos
- Grasa: 33 gramos
- Sal(CINa): 1.8 gramos
- Calcio: 1.873 miligramos
- Fósforo: 817 miligramos
- Energía: 385 Kilocalorías

Esta composición viene a representar los siguientes porcentajes sobre las necesidades totales de un individuo según sexo y edad.

Tabla 1. Contribución de 100 gr. de Idiazabal a las necesidades alimentarias diarias

(Fuente: <http://www.doidiazabal.com>) (2014)

Nutriente	Niño/a 4-6 años	Hombre adulto 30-60 años	Mujer adulta 30-60 años
Energía	24%	16%	20%
Proteína	81%	38%	46%
Calcio	22,5%	180%	180%
Fósforo	150%	150%	150%

Destaca su elevado contenido en calcio, lo cual hace del Idiazabal un alimento adecuado para prevenir la osteoporosis.

Quizás menos conocido, es su papel en la prevención de la caries dental al impedir el crecimiento de algunos de los microorganismos que la provocan.

Esta propiedad es debida a su bajo contenido en hidratos de carbono y a que aumenta la secreción de saliva.

9. Materias primas y materiales auxiliares

Las materias primas utilizadas son la leche, el cuajo y la sal. Los materiales auxiliares son la pintura antimoho, cola alimentaria, etiquetas y cajas de cartón.

La leche es suministrada diariamente excepto los domingos, el resto de materiales son suministrados cada mes.

La descripción de cada ingrediente se detalla en el anejo 3.

10. Proceso tecnológico

La finalidad del proceso es la elaboración de queso Idiazábal. El proceso de elaboración de la industria, los fundamentos teóricos de las operaciones del proceso están descritos en el anejo 3.

10.1 Cantidades de las materias primas y materiales auxiliares necesarios

Las cantidades por campaña se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 2. Cantidades de las materias primas y materiales auxiliares (Fernández, Ana Belén) (2014)

Materias primas	CANTIDAD
Leche	3.000.000 l/año
Sal	10.300 Kg/año
Cuajo	1.040 Kg/año
Materias Auxiliares	CANTIDAD
Pintura	1.750 l/h
Cola alimentaria	105 l/año
Caja cartón	9.000 cajas/año
Etiquetas	400.000 uds/año

10.2 Recepción y almacenamiento de la leche

La leche se recoge diariamente en camiones refrigerados y llega a la industria a 4°C. Diariamente llegan a la industria una media de 10.000 litros que se almacenan en un tanque autorrefrigerado a 5°C. La leche se procesa al día siguiente de su llegada para evitar tiempos muertos. Se colocan dos tanques autorrefrigerados en la zona de recepción ya que el domingo no se procesa la leche.

10.3 Calentamiento de la leche

La leche se pasa por un intercambiador hasta elevar su temperatura a 30° C con el fin de facilitar el cuajado.

10.4 Cuajado de la leche

Se produce en las cubas de cuajar. La leche se mantiene caliente a 32° C y se añade el cuajo en este momento. Se produce la coagulación de la leche.

10.5 Corte de la cuajada

La propia cuba de cuajar consta de liras de corte que abarcan toda la superficie. Al producirse el corte se libera el suero. Toda la mezcla (cuajada más suero) pasa a la llenadora.

10.6 Llenado

La máquina llenadora separa el suero. Este es impulsado hacia un tanque de almacenamiento. El suero será vendido para uso de alimentación animal. La cuajada se introduce en los moldes mecánicamente, saliendo por una cinta transportadora en donde se le colocará la tapa y se introducirán las prensas.

10.7 Prensado

Se realiza en unas prensas neumáticas. En ellas se pueden regular la presión, controlando así la textura final. Durante esta operación se sigue desprendiendo suero. La duración de esta operación es de seis horas aproximadamente.

10.8 Salado

Una vez sacado los quesos de las prensas se dirigen mediante cinta transportadora a la máquina desmoldeadora, que separará los moldes de los quesos. Los moldes mediante cinta se llevan a la lavadora de moldes de donde pasan directamente a la llenadora otra vez. Los quesos se colocan en bandejas y estas en bastidores, que serán introducidos en el tanque de salmuera mediante grúa. El tiempo de permanencia rondará las 24 horas.

La temperatura ideal de la salmuera es de unos 12° C. Para que esta temperatura se mantenga, se dispone de un sistema de recirculación de salmuera mediante sensor de temperatura.

10.9 Oreo

Al sacar los quesos de la salmuera se llevan a la sala de oreo, donde escurrirán durante 24 horas a temperatura ambiente.

10.10 Pintura

Los quesos serán pintados con un tratamiento antimoho para evitar la operación de cepillado. Puede darse un segundo tratamiento en caso necesario.

10.11 Secado y maduración

El tiempo mínimo de secado es de 15 días durante los cuales los quesos permanecerán a 8° C y 70% de humedad. Después pasarán a la cámara de maduración donde permanecerán un tiempo mínimo de 2 meses a 5° C y 80% de humedad. Se utilizan las mismas cámaras con una función u otra en función de las necesidades de producción.

10.12 Etiquetado y embalado

Los quesos se llevan a la sala de etiquetado, y las bandejas pasan desde esta sala a la zona de su limpieza, para incorporarse después de nuevo al proceso. El etiquetado y embalado es manual y se produce en función de los pedidos

que se tengan. Los pedidos envasados se depositan en un almacén acondicionado a la espera de ser expedidos.

10.13 Diagrama de flujo

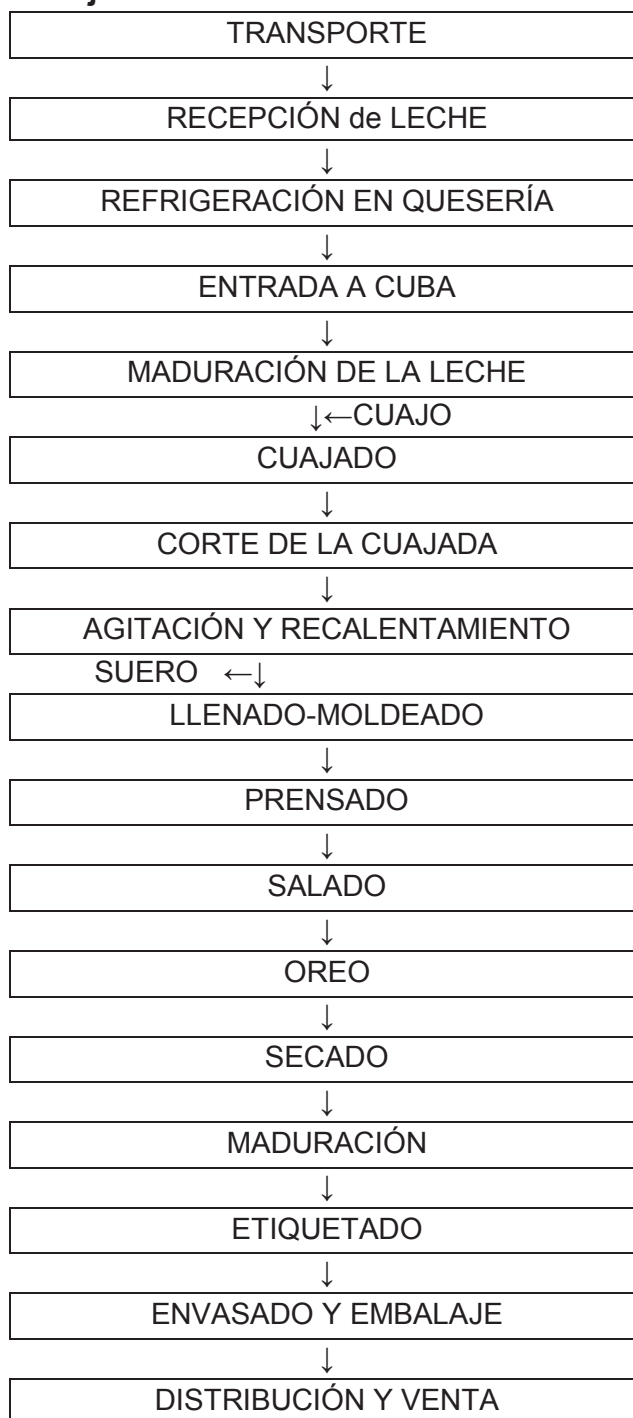


Figura 1. Diagrama de flujo (Fernández, Ana Belén) (2014)

11. Programa productivo

La producción de queso es de 2.000 Kg diarios suponiendo que trabajamos todos los días de la semana menos los domingos la producción semanal

asciende a 54.000 Kg. La producción es estacional, de diciembre a julio, por lo que se considera anualmente 220 días trabajados, consiguiéndose la producción total. El total de los kilos se presenta en formatos de 1, 2 ó 3 Kg.

El programa productivo se detalla en el anejo 3.

12. Maquinaria y utensilios

Se detalla en el anejo 3.

12.1 Maquinaria

- Medidor de caudal
- 2 Depósitos autorrefrigerados de 12.000 y 1 de 6.000 litros
- Intercambiador de placas
- 3 Cubas de cuajar
- Llenadora Bomba de trasiego
- Tanque de almacenamiento de suero de 8000 l
- 6 Prensas neumáticas horizontal
- Máquina sacaqueso
- Tanque de salmuera
- Máquina de pintura
- Lavadora
- Equipos de frío
- Grúa portable para almacén
- Caldera
- Compresor
- Sistema CIP

12.2 Utensilios

- Bandejas y soportes
- Báscula electrónica
- Moldes
- Mesa de trabajo
- Carretilla elevadora

13. Descripción de la obra

13.1 Urbanización

Alrededor de la nave se coloca una solera armada de HA-25/P/20/IIa. Habrá una serie de aparcamientos para que aparque el personal de la empresa y los clientes. La parcela tendrá dos puertas de acceso de ocho metros de anchura. La entrada del personal de elaboración será directa a los vestuarios, y la del

personal de oficina a la oficina. La nave consta de otras cuatro puertas: dos de 2x2 metros y otras dos de 5x4 metros. El cerramiento de la parcela se realiza con una valla de dos metros de altura.

La superficie total de la parcela es de 5.394m², y la superficie construida es de 2.640 m².

13.2. Oficinas y vestuarios

La superficie total de la oficina es de 72 m². Esta superficie se divide en tres oficinas, una sala de recepción de espera, un archivo y dos cuartos de baño. Cada aseo cuenta con un inodoro y un lavabo, con agua fría y agua caliente. Toda la superficie tiene una altura libre de tres metros.

Los vestuarios tienen una superficie de 60 m² divididos en dos estancias de 30 m², una para mujeres y otra para hombres. Los vestuarios están dotados de agua fría y agua caliente. Cuentan con dos lavabos, dos inodoros, dos duchas y una taquilla para cada empleado. La altura libre de estas dependencias es de 3 m.

13.3. Zona de elaboración

Se consideran zonas de elaboración las siguientes dependencias: recepción (96m²), elaboración (280m²), salmuera (160m²), oreo (160m²) y zona de pintura (120m²). La altura libre de estas dependencias es de 6m.

13.4. Zona de maduración del producto

Esta zona está formada por tres cámaras frigoríficas de 240m² cada una. Pueden actuar tanto como secadero como cámara de maduración, según las necesidades de producción. Al actuar de secadero habrá una temperatura de 12°C y 70 % de humedad, mientras que al actuar de cámara de maduración tendrán 5°C y 80% de humedad.

13.5. Zona de etiquetado, embalaje y expedición

El local de etiquetado manual tendrá 80m². En este mismo local los quesos etiquetados serán embalados en cajas de cartón. Los pedidos ya preparados se almacenarán en un local acondicionado (mismas condiciones que la cámara de maduración) de 160m² a la espera de ser expedidos.

13.6. Resto de zonas

Se contará con dos almacenes comunicados entre sí de 184m² totales. Se separan para que no entren en contacto los productos de limpieza con los productos que forman parte del proceso.

Habrá una dependencia de 80m² donde se realizará el lavado y almacenado de bandejas en la época que no haya producción.

La zona de expedición será de 72m² y contará con una puerta de 5x4m para facilitar la carga del producto.

Los camiones que transportan la leche se lavaran diariamente en una zona de 60m². La leche cruda debe protegerse de la contaminación externa. Las mangueras de recepción deben estar limpias, protegidas y deben limpiarse diariamente después de que se ha recibido al último camión con leche cruda. Los camiones tanque utilizados para el transporte de leche cruda deben estar contruidos y deben operarse de manera que protejan su contenido de la contaminación y de temperaturas extremas. Los camiones tanque deben lavarse e higienizarse después de cada uso.

La industria contará con un pasillo perimetral (296m²) que facilita el tránsito por toda la nave sin que se produzcan cruces entre zonas limpias y sucias, de tal forma que todas las dependencias tienen acceso directo desde el pasillo.

Tabla 3. Distribución de la planta por superficie (Fernández, Ana Belén) (2014)

Zona	Dependencia	Superficie útil m ²
Oficinas y vestuarios	Oficina	72 m ²
	Vestuarios	60 m ²
Elaboración	Recepción	96 m ²
	Elaboración	280 m ²
	Salmuera	160 m ²
	Oreo	160 m ²
	Pintura	120 m ²
Cámaras	Cámara 1	240 m ²
	Cámara 2	240 m ²
	Cámara 3	240 m ²
Etiquetado, embalaje y expedición	Etiquetado y embalaje	80 m ²
	Expedición	160 m ²
Otras	Dos almacenes	184 m ²
	Lavado y almacenaje de bandejas	80 m ²
	Expedición	72 m ²
	Lavado de camiones	60 m ²
	Pasillo perimetral	296 m ²
Total		2.600 m ²

Plano número 8.

14. Memoria constructiva

Anejo 4.

14.1 Movimiento de tierras

El movimiento de tierras consistirá en la extracción de la capa de tierra hasta formar una plataforma horizontal. Posteriormente se efectuará la excavación de zanjas y pozos para vigas riostras y zapatas respectivamente.

La profundidad de la excavación será la necesaria hasta encontrar el terreno que nos dé la resistencia prevista.

14.2 Evacuación de agua

Este se resuelve con tubería de PVC con una pendiente mínima de 1.5%. El encuentro de tuberías se ejecuta con arquetas de ladrillo macizo.

Para la colocación del sumidero sifónico se extenderá la boca de la arqueta acomodándose a las dimensiones del sumidero de PVC y recibido con solera de finalización.

14.3. Cimentación

Esta será de hormigón HA-25/P/20/IIa armado con acero B400S y estará formado por zapatas aisladas y zuncho perimetral, teniendo este como finalidad el apoyo de los soportes y la sustentación y unión de las zapatas. Las dimensiones de las zapatas utilizadas son: 2x1x1m. También se coloca un encanchado de piedra en sub-base de solera.

14.4 Estructura

La estructura es metálica tanto la cubierta como los pilares.

La luz del faldón medirá 12 m y la luz de la cercha 22 m. Habrá 13 cerchas inglesas (en cada nave).

Los pilares elegidos son los HEB-200 tanto para pilares laterales como para pilares centrales. Los pilares de los muros hastiales están conformados por perfiles IPE-220.

Los pilares se anclarán a cimentación mediante placas de anclaje de 500x500x30 mm.

14.5 Cubiertas

El aislante utilizado es el poliuretano proyectado (aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida proyectada)

Sobre el aislante se colocará como cubierta panel tipo sandwich.

La recogida de aguas se realiza con canalón de PVC que desembocará en distintas bajantes.

14.6 Cerramientos

En la fachada exterior se resuelve con bloques de hormigón blanco de 40x20x20, como aislamiento lleva una capa de poliuretano proyectado de unos 5 cm de espesor.

Los tabiques de compartimentación interior se resuelven con tabicón de ladrillo hueco doble enfoscado. Se enlucen con yeso y finalmente se aplica una pintura plástica.

14.7 Soleras y pavimentos

Interiormente se extenderá una capa de hormigón solera armada de HA-25/P/20/IIa, formando una solera primaria que tendrá un espesor medio aproximado de unos 5cm. Después se tiene pavimento industrial epoxy. El pavimento de la nave será de solera de gres antideslizante.

15. Instalaciones

Los cálculos han sido realizados de acuerdo a la normativa DB SE, DB SI, DB SUA, DB HS, DB HR y DB HE. Anejo 4.

15.1 Instalación eléctrica

El diseño de la instalación eléctrica se ha realizado ateniéndose al reglamento electrotécnico de baja tensión.

La planta dispondrá de un suministro eléctrico de red exterior a 380/220 V. Las instalaciones eléctricas del local se harán a partir de los equipos de enlace con la red de la compañía.

15.1.1 Potencia demandada

La potencia demandada por la fábrica es de:

- Potencia de iluminación 78,821 Kw.
- Potencia de fuerza 330,92 Kw.
- Potencia total 409,741 Kw.

15.1.2 Acometida

El tipo de enlace con el transformador es la colocación en forma concentrada en un solo punto según MIE BT-011. La sección de los cables es RV 0,6 / 1 KV 3 x 630 + 400.

15.1.3 Caja general de protección

Colocaremos una caja general de protección de fusibles de 800 A.

15.1.4 Cuadro de la distribución general

Habrà un cuadro de distribución general para alumbrado y otro para fuerza. De cada uno de ellos partirán tres líneas hacia cuadros de distribución secundarios de donde partirán las líneas hacia las diferentes zonas.

15.1.5 Protección e instalación de puesta a tierra

Como protección contra contactos, se ha elegido un sistema de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte de corriente por intensidad de defecto. Esto es la instalación de interruptores diferenciales.

Se realizara la toma a tierra de acuerdo con lo especificado en la instrucción ITC-BT-26, teniendo especial cuidado en la unión de todas las partes metálicas accesibles, tales como tuberías de agua, elementos de carpintería metálica, grifería, etc

La puesta a tierra de los elementos que constituyen la instalación eléctrica partirá del cuadro general que a su vez estará unido a picas de acero recubiertas de cobre, uniéndose éstas con cable de cobre desnudo.

La instalación de puesta a tierra se realizará a la vez que la cimentación y de acuerdo con las condiciones señaladas en la instrucción ITC-BT-26.

La protección contra sobrecargas y cortacircuitos queda asegurada mediante interruptores automáticos.

En protección contra contactos directos, se ha dispuesto el alejamiento de las partes activas fuera del alcance de la mano, pese a lo cual todos los conductores estarán aislados bajo tubos protectores, así como los mecanismos que dispondrán de cubiertas protectoras.

15.1.6 Instalación interior.

La instalación que nos ocupa se inicia en la caja de acometida, que está formada por un fusible de 800 A.

La unión entre la caja de acometida y el módulo de contadores (línea repartidora) se realizará con cable RV 0,6 / 1 KV 3 x 630 + 400.

El módulo de contadores irá dispuesto para alojar el equipo de medida y fuerza de alumbrado. La unión del cuadro de contadores y el cuadro general será con el mismo tipo de cable que hemos utilizado en la línea repartidora.

En el cuadro general se instalará las diferentes protecciones para las derivaciones en cajas secundarias. Las conexiones entre el cuadro general, los cuadros secundarios y las máquinas, serán mediante cables canalizados bajo tubos protectores aislantes blindados y curvables en caliente.

Toda la instalación deberá cumplir con la normativa vigente y especialmente con el reglamento electrotécnico de baja tensión.

15.1.8 Iluminación de emergencia

Siguiendo las prescripciones señaladas en ITC-BT-28, se dispondrá de un sistema de alumbrado de emergencia y señalización para prever una eventual falta de alumbrado normal por avería o deficiencias en el sistema eléctrico.

El alumbrado de emergencia deberá permitir en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil de las personas. El alumbrado de emergencia deberá señalar de manera permanente la situación de las salidas principales.

15.2 Instalación de saneamiento

Esta red se divide en tres sistemas de evacuación:

- Las aguas pluviales se recogen y se conducen directamente a la red de saneamiento del polígono.
- Las aguas fecales irán a la red de recogida de aguas fecales del polígono, pasando a continuación al colector del mismo.
- Las aguas industriales pasan a la red del polígono y a continuación van a la depuradora de este.

Las de aguas pluviales consisten en la instalación de canalones de recogida de aguas en la cubierta con sus respectivas bajantes que desembocan en arquetas a pie de bajante. Estas arquetas están unidas por tuberías que conducen el agua a la red de saneamiento del polígono. Ver plano número 12.

Tabla 4. Resumen de las arquetas (Fernández, Ana Belén) (2014)

Arquetas	Diámetro (mm)	Nombre
51 x 51	200	A, C, F, H, N, R
63 x 51	250	B, D, I, J, Ñ, O, S, T
63 x 63	300	G, K, M, P, Q, U, V
Pozo	Más de 300	1, 2, 3

La red de aguas residuales conduce el agua hasta la red de fecales del polígono.

Tabla 5. Resumen del Dimensionamiento de las tuberías que conducen las aguas fecales (Fernández, Ana Belén) (2014)

Tramo	Punto de desagüe	Diámetro (mm)
Tramo 1 (Vestuario)	2 Lavabos	40
	2 Duchas	40
	2 Inodoros	100
	Arqueta	38 * 38
	Arqueta de paso (1)	51 * 38
Tramo 2 (Vestuario)	2 Lavabos	40
	2 Duchas	40
	2 Inodoros	100
	Arqueta	38 * 38
	Arqueta de paso (2)	51 * 51
Tramo 3 (baños de oficina)	2 Lavabos	40
	2 Inodoros	100
	Arqueta	38 * 38
	Arqueta de paso (2)	51 * 51
Tramo 4 (Zona de elaboración)	5 Lavamanos	40
	5 Arquetas	38 * 26
	Arqueta de paso (1)	51 * 38
Tramo 5 (Zona etiquetado)	2 Lavamanos	40
	2 Arquetas	38 * 26
	Arqueta de paso (3)	63 * 51

Las aguas del proceso provienen de la limpieza de la industria y de los equipos con desagüe. Todos estos equipos se conectarán a la red de saneamiento por conexión sifónica. En las dependencias necesarias se colocaran sumideros sifónicos sobre arquetas para la recogida de aguas. Estas instalaciones se detallan en el anejo 4. Ver plano número 13.

Las aguas residuales recibirán un tratamiento diferente a las fecales y pluviales.

La planta objeto del proyecto tiene un nivel de contaminación estacional al igual que la producción de la fábrica. Las sustancias específicas contaminantes son, básicamente, leche diluida, agua de limpieza, lejías y detergente. En días de

actividad sin elaboración, la actividad es administrativa, envase y embalaje y periódicamente se limpian y manguean las instalaciones.

Los residuos más contaminantes de la planta son el suero y la salmuera gastada. El suero es almacenado en tanques y vendido para alimentación ganadera. Por otra parte la salmuera se cambia una vez por campaña, por lo que se toma la decisión de contratar a un gestor autorizado que se encargue de gestionar dicho residuo.

El polígono dispone de una depuradora con características de depuración suficientes donde se evacuarán dichas aguas residuales. Sufren un tratamiento de depuración previamente a ser evacuadas a la red municipal, cumpliendo las ordenanzas municipales.

15.3 Instalación de fontanería

La presión mínima de la acometida es de 24 m.c.a. El conductor de agua general irá situado en la arqueta de corte general. Las conducciones interiores serán de PVC. Discurrirán por el suelo, falso techo y rozas en las paredes.

La determinación de los diferentes elementos así como sus diámetros quedan reflejados en el anejo 4 y el plano número 14.

Se instalarán dos termos eléctricos (ambos vestuarios y baños de oficinas) para dar servicio de agua caliente a dichas dependencias mediante tuberías de acero calorifugado.

La limpieza de las dependencias no está unida directamente a esta instalación. Se coloca un depósito de agua a la red de fontanería. Las mangueras de limpieza irán conectadas a ese depósito que además de agua contendrá algún producto de limpieza.

Por otra parte, se coloca un equipo de tratamiento de agua en la sala de la caldera con el fin de que esta reciba el agua en condiciones óptimas. Ese equipo está formado por descalcificador, dosificador de pH y depósito de sales.

15.4 Instalación neumática

La instalación neumática es utilizada para el básico funcionamiento de tres equipos fundamentales del proceso: prensas neumáticas, llenadora y máquina sacadora de quesos.

Tabla 6. Necesidades de presión. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Aparato	Caudal	Nº	Presión	Caudal total	F	Caudal final
Llenadora	0,8 l/s	1	200 KPa	0,8 l/s	1,5	1,2 l/s
Sacaqueso	3,7 l/s	1	300 KPa	3,7 l/s	1,5	5,6 l/s
Prensa	0,8 l/s	6	200 KPa	4,8 l/s	1,5	7,2 l/s
Total	--	--	--	--	--	14 l/s

La determinación de los diferentes elementos así como sus diámetros quedan reflejados en el anejo 4 y el plano 19.

La elección del compresor se basa en el caudal final. Se ha sobredimensionado por si se produjera una ampliación. Las características del compresor elegido son:

- Compresor de aire a pistón, modelo ES1000T
- Potencia del motor 10 CV
- Caudal entregado 1080 l/min , 18 l/s
- Presión de trabajo 12 bar
- Dimensiones 120 x 86 x 90 cm
- Peso 192 Kg

15.5 Instalación de vapor

El vapor es usado como método de calentamiento, bien sea de manera directa como se usa en las lavadoras y en el CIP (no producen retornos), o de manera indirecta como en las cubas y el intercambiador (producen retornos).

La instalación estará compuesta por generador de vapor, red de distribución de vapor y red de retorno de condensados.

El dimensionamiento de la red se hace con la NTE-IGW (diámetros de las redes de distribución y de retorno así como sus respectivos aislantes. Anejo 4 y plano 15).

La elección de la caldera se hace en base a las necesidades de vapor:

Tabla 7. Necesidades de vapor. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Aparato	Necesidades vapor (Kg/h)	Presión (KPa)	Nº	Total (Kg/h)
Lavadora	100	300	2	200
Cuba	100	500	3	300
Intercambiador	400	500	1	400
CIP	100	300	1	100
Total	--	--	--	1000

En previsión de futuras ampliaciones e incrementos en los requerimientos de vapor, así como la diferencia de precio en este rango de potencia se escoge una caldera con las siguientes características:

- Producción de vapor: 1500 Kg/h
- Potencia calorífica: 980 Kw
- Quemador de pellets con consumo de 473 kg/h de combustible a máxima potencia (P.C.I. 12.500 kJ/kg con rendimiento medio del 80%).
- Dimensiones: Anchura: 1,6 m, Longitud: 3,25 m, Altura : 2 m

Se dotará de un depósito con alimentador y capacidad para 5 m³ que aportan la autonomía suficiente.

15.6 Instalación frigorífica

Se diseñan dos instalaciones frigoríficas diferentes, una para el producto en proceso de elaboración y otra para el producto ya embalado y etiquetado.

La primera instalación actúa de secadero (8° C 70% humedad) o de cámara de maduración dependiendo de las necesidades, ya que en la primera el queso esta 15 días y en la segunda dos meses.

Habrà tres cámaras con tres equipos iguales para secadero o maduración. La superficie de cada cámara es de 240 m². Se diseña un equipo para unas necesidades de 18.500 W.

Para la cámara de producto que espera ser expedido (120 m²) se considera un equipo para unas necesidades de 14.000 W aproximadamente.

El cálculo de las necesidades y las características de los equipos se detallan en el anejo 4.

16. Control de calidad

Se implanta el sistema ARPCPC para el control de calidad, que pretende aumentar la confianza del producto, dando la seguridad de que los productos se producen correctamente y que cumplirán las especificaciones sanitarias del mercado. Además ayuda a ahorrar tiempo y dinero, ya que supone un esfuerzo organizado para planificar y controlar la calidad desde el principio, resultando en una menor proporción de reclamaciones por parte de los compradores. Asimismo, estimula a los empleados a tomar una actitud activa del mantenimiento de la calidad, aumenta su grado de participación y satisfacción y es una extraordinaria herramienta para la formación del personal.

17. Impacto ambiental del proyecto

Al estar la industria objeto del proyecto, en un polígono industrial y por el volumen de procesado no es necesario elaborar un estudio de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre.

Dicha ley, de Evaluación de Ambiental, establece que deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental las instalaciones industriales para fabricación de productos lácteos, siempre que la instalación reciba una cantidad de leche superior a 200 t por día (valor medio anual). El volumen de leche a tratar por la planta será de unos 10.000 L/día como máximo, lo que equivale a unas 10,32 Tm/día, con lo que no se no se superará la cantidad indicada.

18. Instalación de protección contra incendios

En cumplimiento con lo dispuesto en el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. R.D. 2267/2004, la industria cuenta con extintores, bocas de incendios e instalación de alumbrado de emergencia conforme al prescrito en el reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones complementarias, indicando los caminos de salida. La distribución y cálculo de estos elementos necesarios se refleja en el plano número 21 y anejo 6.

Tabla 8. Colocación y tipología de extintores. (Fernández, Ana Belén) (2014)

ZONA	Nº EXT.	TIPO	Eficacia
Recepción	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Almacén	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Elaboración	2	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Salmuera	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Oreo	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Pintura	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Cámara	4	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Cepillado	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Limpieza bandejas	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Envasado	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Almacenado	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Oficinas	2	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Vestuarios	2	6 kg polvo polivalente	8A-34B
Expedición	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Limpieza camiones	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Pasillos	6	6 kg polvo polivalente	8A-34B
Cuadro general eléctrico	1	6 kg CO ₂	13B

19. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación CTE

El presente proyecto está adaptado a las exigencias que establece el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, desarrollando los Documentos Básicos exigidos a la fecha de redacción del presente proyecto.

- DB SI Seguridad en caso de incendio.
- DB SE AE Acciones en la Edificación.
- DB SE C Cimientos.
- DB SE A Acero.
- DB SU Seguridad de Utilización.
- DB HE Ahorro de energía.
- DB SE Seguridad Estructural.
- DB HS Salubridad.
- DB HR Ruido.

Se pretende justificar con este apartado las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE. Además de este cumplimiento, se han seguido las exigencias de otros reglamentos y disposiciones, tal y como se muestra en los puntos siguientes.

19.1 Seguridad estructural

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad.

Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio.

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

		Procede	No procede
DB-SE	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

		Procede	No procede
NCSE	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE-08	Instrucción de hormigón estructural	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 2. Documentos técnicos (Fernández, Ana Belén. Fuente: CTE) (2014)

19.1.1 Documentación

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones e instrucciones de uso.

19.1.2 Exigencias Básicas de Seguridad Estructural (DB SE)

A) Análisis estructural y dimensionado

Proceso: El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado
- Establecimiento de las acciones
- Análisis estructural

Situaciones de dimensionado

- Persistentes: Condiciones normales de uso
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.

Periodo de servicio (vida útil): En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 45 años.

Métodos de comprobación, Estados límite: Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Estados límite últimos: Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura. Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él
- Deformación excesiva
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones
- Inestabilidad de elementos estructurales

Estados límite de servicio: Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios
- El correcto funcionamiento del edificio
- La apariencia de la construcción

B) Acciones

Clasificación de las acciones: Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

Valores característicos de las acciones: Los valores de las acciones están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado Acciones en la edificación (DB SE AE)).

C) Datos geométricos

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

D) Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico y en el anejo 4.

E) Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial considerando los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, cerramientos, pilares, vigas y forjados unidireccionales.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

Cálculos y verificaciones

El análisis estructural y el dimensionamiento, junto a las verificaciones de la estructura calculada, han sido realizados manualmente. Todo queda recogido en el anejo 4.

19.1.3 Acciones en la Edificación (DB SE AE)

A) Acciones permanentes (G)

- Peso propio de la nave:
 - Material cobertura: 15 kg/m²
 - Peso propio estructura: 37,5 kg/m
- Acciones del terreno:
 - Altura máxima: 10,80 m
 - Peso específico: 1,9 t/m³
 - Angulo de rozamiento interno: 40 °

B) Acciones variables (Q)

- Sobrecarga de uso

Tabla 9. Valores característicos de las sobrecargas de uso. (Fuente: CTE) (2014)

Categoría de uso	Subcategoría de uso		Carga uniforme (kN/m ²)	Carga concentrada (kN)
G - Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1	Inclinación <20°	1	2

- Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

Tabla 10. Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios (Fuente: CTE) (2014)

Categoría de uso	Fuerza horizontal (kN/m)
Resto de los casos	0,8

- Viento: Se admite que el viento actúa horizontalmente y en cualquier dirección, considerando en cada caso la dirección o direcciones que resulten más desfavorables.

Tabla 11. Características frente al viento (Fernández, Ana Belén) (2014)

Situación topográfica	Expuesta
Coefficiente de exposición: Altura máxima considerada	10.8 m
Presión dinámica	0,5 kN/m ²
Coefficiente de exposición IV (Zona urbana en general, industrial o forestal)	1,8
Coefficiente eólico	0,8

- Térmicas: Dadas las dimensiones de la edificación, no se consideran acciones térmicas ya que no existen elementos estructurales continuos de hormigón o acero de más de 40 m de longitud. Se desprecia, por tanto, la acción debida a las deformaciones producidas por los cambios de temperatura.
- Nieve

Tabla 12. Características frente a la nieve (Fernández, Ana Belén) (2014)

Municipio	Balmaseda, Bizkaia
Zona climática de invierno	Zona 1
Altitud	147 metros
Sobrecarga de nieve	0,4 kN/m ²

C) Acciones accidentales

Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. La condiciones en que se debe estudiar la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

- Sismo
 - Provincia: Bizkaia
 - Término municipal: Balmaseda
 - Clasificación de la construcción: Edificio industrial (Construcción de importancia normal)
 - Aceleración sísmica básica (ab): <0.040 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)

Ámbito de aplicación: No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación, pues se trata de una construcción de normal importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica ab inferior a 0,04 g, conforme al artículo 1.2.1. y al Mapa de Peligrosidad de la figura 2.1., de la mencionada norma.

- Incendio: No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

19.1.4 Cimientos (DB SE C)

A) Bases de cálculo

En lo que se refiere al dimensionado y cálculo de las estructuras de hormigón armado y la cimentación, se ha hecho conforme a la Norma EHE-08, Instrucción de hormigón estructural. Los criterios de seguridad y bases de cálculo son los establecidos en los capítulos II y III de la citada instrucción.

Se adjuntan hojas con los cálculos y comprobaciones de los elementos que forman la estructura, con mención de las expresiones utilizadas en cada caso y valores admisibles considerados.

- Tipo de cimentación: Directa
- Tipo de cimiento directo: Zapatas aisladas

B) Estudio geotécnico

Se han considerado los datos proporcionados y ya descritos en el correspondiente apartado de la memoria constructiva. En el anexo 1 se adjunta la información geotécnica del proyecto.

C) Descripción, materiales y dimensionado de elementos

- Descripción: La cimentación es superficial y se resuelve mediante los siguientes elementos: formada por la placa base y zapata aislada bajo pilar., cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto.
- Materiales cimentación

Se utilizará hormigón armado HA-25/P/20/Ila. La resistencia característica del hormigón es $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$.

El acero a emplear es el B400S. Se realizarán todos los cálculos y comprobaciones aunque no sean necesarios.

– Dimensiones, secciones y armados

Las dimensiones, secciones y armados se indican en los planos de estructura del proyecto. Se han dispuesto armaduras que cumplen con la instrucción de hormigón estructural EHE-08 atendiendo al elemento estructural considerado.

19.1.5 Elementos estructurales de hormigón (EHE-08)

No hay elementos estructurales de hormigón.

19.1.6 Elementos estructurales de acero (DB SE A)

A) Bases de cálculo

– Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción.

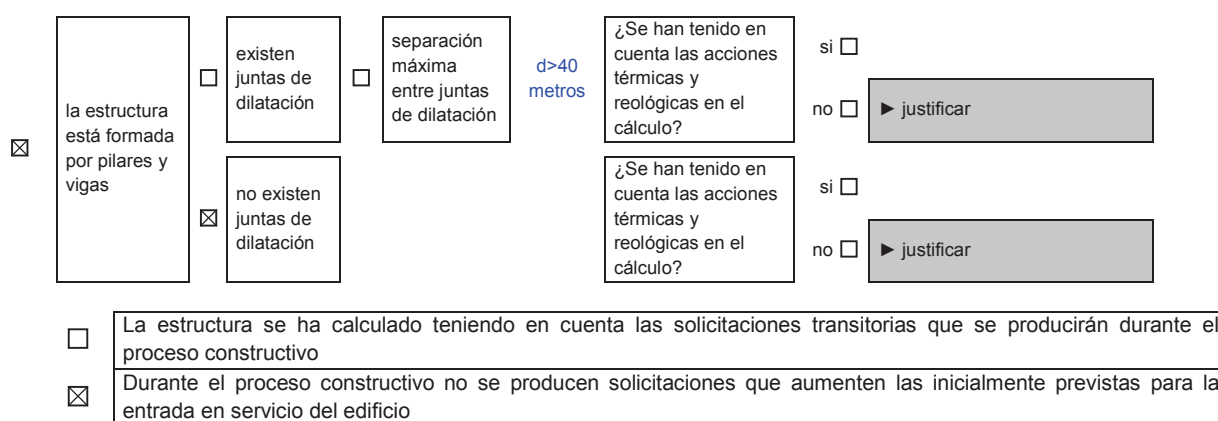


Figura 3. Análisis estructural (Fernández, Ana Belén. Fuente: CTE) (2014)

B) Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.

C) Materiales

Los aceros considerados son los establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) V. tabla 4.1 “Características mecánicas mínimas de los aceros”.

Tabla 13. Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025 (Fuente: CTE) (2014)

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)			Tensión de rotura f_u (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	20 0 -20
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	335	470	20 0 -20 -20*
S450J0	450	430	410	550	0

* Se le exige una energía mínima de 40 J

19.2 Seguridad en caso de incendio

La actividad a desarrollar en estas naves no se encuentra incluida dentro de los supuestos del DB SI: Documento Básico de Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006, de 17 de marzo).

Se considera de aplicación el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre) ya que se considera establecimiento industrial. Según anejo 6 de protección contra incendios.

19.3 Seguridad de utilización y accesibilidad

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad.

19.3.1 SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

- Resbaladidad de los suelos: Para zonas interiores secas con superficies con pendiente menor del 6% se establece una clase de suelo mínima de 1. En la zona de oficinas y vestuarios la resistencia al deslizamiento de los pavimentos será de clase 3. Dada la condición de centro de trabajo, según el RD 486/1997 “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo”, los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos. En este sentido, los suelos de estos locales están formados por solado de gres antideslizante. En el resto de edificaciones el acabado del suelo es una solera de hormigón con acabado pulido. Este tipo de suelo pertenece a la clase 1.

- Discontinuidades en el pavimento: La edificación se proyecta a nivel de planta baja sobre rasante, no presentando imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspies o de tropiezos. El pavimento no presenta:
 - Irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm
 - No existen desniveles en todo el pavimento. Todo el pavimento tiene la misma cota.
 - No existen huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.
 - No existen escalones en el interior del edificio.
- Desniveles: En la zona de oficina y vestuario todo está al mismo nivel. Las ventanas están elevadas 1,00 m sobre el suelo constituyendo la barrera de protección adecuada.
- Escaleras y rampas: Todas las edificaciones se localizan en planta baja sobre rasante, por lo que no hay escaleras ni rampas.
- Limpieza de los acristalamientos exteriores: Los únicos acristalamientos que se han proyectado se ubican en el edificio de oficina y vestuario, situados a 1,00 m de desnivel respecto del suelo, por lo que no precisan condicionantes especiales.

19.3.2 SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

A) Impacto

- Con elementos fijos:
 - Alturas libre de pasos > 2,20 m.
 - No existen elementos fijos que sobresalgan de la fachada.
 - No existen elementos salientes que se encuentren situados en zonas de circulación y que estén a menos de 2,20 m de altura.
- Con elementos practicables: No existen elementos practicables que invadan zonas de circulación.
- Con elementos frágiles: No existen superficies acristaladas.
- Con elementos insuficientemente perceptibles: No se han proyectado grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

B) Atrapamiento

No existen puertas correderas de accionamiento manual, ni elementos de apertura y cierre automáticos con riesgo de atrapamiento.

19.3.3 SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

- Aprisionamiento: No existen recintos que tengan dispositivos de bloqueo desde el interior, en las que las personas puedan quedar atrapadas en su interior.
- Existirá un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

19.3.4 SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

- Alumbrado normal en zonas de circulación: El edificio dispone de alumbrado. Dicho alumbrado nos permite estar siempre por encima de los valores mínimos de iluminancia en lux exigidos en el DB-SU.
- Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo):

Tabla 14. valores mínimos de iluminancia (Fuente: CTE) (2014)

Zona		Iluminación mínima lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras Resto de zonas
	Para vehículos o mixtas	10 5 10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras Resto de zonas
	Para vehículos o mixtas	75 50 50

- Alumbrado de emergencia: Se dispone de alumbrado de emergencia según planos consiguiendo unos valores por encima de los mínimos marcados en el DB-SU:
 - La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Considerándose como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del setenta por ciento (70 %) de su valor nominal. Debe alcanzar al menos el cincuenta por ciento (50 %) del

nivel de iluminación requerido al cabo de cinco segundos (5 s) y el cien por cien (100 %) a los sesenta segundos (60 s).

- La instalación cumplirá durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo: En los pasillos de evacuación, la iluminancia horizontal en el suelo será de un lux (1 lux) a lo largo del eje central y medio lux (0.5 lux) en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía; En los puntos en los que estén situadas las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de cinco luxes (5 lux); A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no será mayor que 40:1; Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas; Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será de cuarenta (40).
- La iluminación de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplirán que la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de dos cd/m² en todas las direcciones de visión importantes; La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no será mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes; La relación entre la luminancia L blanca, y la luminancia L color >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1; Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al cincuenta por ciento (50 %) de la iluminancia requerida, al cabo de cinco segundos (5 s), y al cien por cien (100 %) al cabo de sesenta segundos (60 s).

19.3.5 SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Se limitará el riesgo derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones deportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, previstos para más de 3.000 espectadores de pie.

El uso de este edificio es producción agroalimentaria. Esta exigencia no es exigible a este edificio.

19.3.6 SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Esta sección es aplicable a piscinas de uso colectivo. En este edificio no se proyectan piscinas ni balsas, por lo que no es de aplicación.

19.3.7 SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

Esta exigencia básica se aplica a las zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

El edificio no cuenta con aparcamiento interior, por lo que no es de aplicación.

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

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a).

- Densidad de impactos sobre el terreno, según mapa de densidad de impactos sobre el terreno del apartado 1 de DB SU 8, Balmaseda (Bizkaia) tiene $N_g = 5,00$
- Altura del edificio en el perímetro: $H = 6$ m
- Superficie de captura equivalente del edificio. $3H$ del perímetro del edificio. : $A_e = 7.680 \text{ m}^2$
- Coeficiente relacionado con el entorno. Edificio próximo a otros edificios o árboles de la misma altura: $C1 = 0,5$

Frecuencia esperada de impactos $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C1 \cdot 10^{-6} = 0,0192$

Riesgo admisible $N_a = \frac{5,5}{C2 \cdot C3 \cdot C4 \cdot C5} \cdot 10^{-3} = 0,011$

- C2: Coeficiente función del tipo de construcción. Estructura metálica, cubierta metálica = 0,5
- C3: Coeficiente función del contenido del edificio. Otros contenidos = 1
- C4: Coeficiente función del uso del edificio. Resto de edificios = 1
- C5: Coeficiente función de la necesidad de continuidad. Resto de edificios = 1

Puesto que $N_e > N_a$, es necesaria la instalación de protección contra el rayo.

- Tipo de instalación exigido:

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 0,43$$

Según la tabla 2.1 con $0 < E < 0,80$, el nivel de protección sería de 4 y la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

19.3.9 SUA 9 Accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

- Accesibilidad en el exterior del edificio: La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica con la entrada del edificio. El edificio se desarrolla en planta baja, por lo que no presenta ningún obstáculo para su circulación.
- Accesibilidad entre plantas del edificio: Todo el edificio se desarrolla en planta baja sobre rasante.
- Plazas de aparcamiento accesibles: es obligatorio una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción. En nuestro caso no es necesario reservar ninguna.

19.4 Salubridad

Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente»:

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o

- enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (Artículo 13 de la Parte I de CTE).
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
 3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.
 4. El cumplimiento del Documento Básico de “salubridad” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 5 exigencias básicas HS. Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de salubridad.

Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad.

Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos.

Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas.

19.4.1 HS 1 Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

- Datos previos:
 - Cota de cara inferior del suelo en contacto con el terreno: -0.10 m
 - Cota del nivel freático: < -4,00 m
 - Presencia de agua (según Art. 2.1.1. DB HS 1): Baja

A) Muros en contacto con el terreno

No existen muros en contacto con el terreno.

B) Suelos

- Grado de impermeabilidad
 - Presencia de agua: Baja
 - Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s = 10^{-6}$ cm/s

- Grado de impermeabilidad según tabla 2.3, DB HS 1: 1
- Solución constructiva:
 - Tipo de muro: No hay
 - Tipo de suelo: Solera
 - Tipo de intervención en el terreno: Sub base
 - Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.4, DB HS1: No se exige

C) Fachadas

- Zona pluviométrica: II
- Grado de exposición al viento: V3
- Altura de coronación de los edificios sobre el terreno: 10,80 m < 15 m
- Terreno tipo: IV Grado de exposición al viento: E1
- Zona eólica: C
- Grado de impermeabilidad según tabla 2.5, DB HS1: 4
- Dadas las condiciones del entorno, según la tabla 2.7 del DB HS-1, para fachadas con revestimiento exterior, los cerramientos deben cumplir R1+B2+C1 o R1+B1+C2 o R2+C1; o B2+C2+H1+J1+N1 o B2+C2+J2+N2 o B2+C1+H1+J2+N2 sin revestimiento exterior.
- Solución constructiva: En la edificación proyectada el cerramiento será a base de bloque de hormigón blanco. Dada la gran impermeabilidad de este tipo cerramiento, puede ser considerado un revestimiento R3. Este tipo de cerramiento se corresponde con las especificaciones R3+C1, con lo que se cumple con las especificaciones de la normativa.

D) Cubiertas

- Grado de impermeabilidad único.
- Solución constructiva de cubierta:
 - Tipo de cubierta: Inclinada
 - Uso: No transitable
 - Condición higrotérmica: Ventilada
 - Barrera contra el paso del vapor de agua: No (no es de aplicación el DB HE 1)
 - Sistema de formación de pendiente: Estructura metálica
 - Pendiente: 10 - 20% (>5 perfiles de ondulado pequeño)
 - Aislamiento térmico: Espuma de poliuretano. Espesor 5 cm.
 - Capa de impermeabilización: No
 - Sistema de evacuación de aguas: Canalones y bajantes, dimensionado según DB HS 5
- Solución constructiva: La cubierta se realizará mediante panel sandwich tipo teja autoportante con núcleo aislante con asilamiento de poliuretano proyectado de 50 mm de espesor de densidad 40 Kg/m³. Se dispondrán

sobre las correas de cubierta, las cuales se sujetan en los dinteles de las cerchas.

19.4.2 HS 2 Recogida y evacuación de residuos

No se encuentra dentro del ámbito de aplicación ya que no se trata de un edificio de viviendas, y no se manipulan residuos ordinarios. Los residuos considerados serán:

- Principalmente residuos incluidos en la lista de residuos LER 15 01 01 (Envases de papel y cartón), LER 15 01 02 (Envases de plástico) LER 20 01 01 (residuos de papel y cartón) procedente de envases defectuosos.
- Residuos incluidos en la lista de residuos LER15 01 03 Envases de madera, «pallets» en mal estado.
- SANDACH (Subproductos animales no destinados a consumo humano).

El volumen generado de estos residuos no es muy significativo, los envases y «pallets» llegan en buen estado por lo que gestionándolos de forma adecuada no supondrá un problema medioambiental.

Se dispondrá de contenedores adecuados para separar estos residuos (papel, plástico y basura general) y asegurar una recogida selectiva.

El edificio dispondrá de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

En el caso de los SANDACH, los subproductos generados serán aquellos materiales de Categoría 3 incluidos en el Reglamento (CE) nº 1774/2002, en el artículo 6.1:

- Lactosuero no destinado a la alimentación humana. En este caso se contará con recipientes estancos, refrigerados, de material inalterable, con tapadera y sistema de cierre.
- Aguas de lavado: agua empleada para operaciones de limpieza que haya estado en contacto con leche cruda y/o leche pasteurizada conforme a lo dispuesto en la letra a) del punto 1 del apartado II del capítulo II de la sección IX del Reglamento (CE) 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal (especificado como SANDACH en el Reglamento (CE) 79/2005). Irán a la depuradora del polígono.

19.4.3 HS 3 Calidad del aire interior

El edificio que se proyecta tiene un uso agroalimentario, por lo que no entra dentro del ámbito de aplicación del HS 3 y sí en el del RITE.

Según el RITE, siguiendo IT 1.1.4.2: “En el interior de viviendas, a los locales habituales del interior de las mismas los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación. En el resto de edificios dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.”

Se debe cumplir el RD 486/1997, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. En su anexo III, indica que se debe garantizar una renovación de 50 metros cúbicos por trabajador.

Se estima que la planta será ocupada como máximo por siete trabajadores (3 fijos y 4 temporales) de forma intermitente con lo que se obtiene una renovación de aire de 350 m³/hora, que se corresponde con un volumen de 350.000 l.

Las aperturas de admisión y extracción se dimensionan con una superficie equivalente en cm².

19.4.4 HS 4 Suministro de agua

- Calidad del agua:

El abastecimiento de agua procede de la red municipal.

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;

- b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c) deben ser resistentes a la corrosión interior;
- d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
- f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

- Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tabla 15. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato (Fuente: CTE) (2014)

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no domestico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 Kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

- Presión mínima en los puntos de consumo:
 - 100 Kpa para grifos comunes.
 - 150 Kpa para fluxores y calentadores.

- Presión máxima: no sobrepasará en ningún momento el valor de 500 Kpa.
- Diseño de la instalación: En el anejo 4, Se ha diseñado en cuanto a sus dimensiones y características para cumplir todos los apartados del Documento Básico HS4.

19.4.5 HS 4 Evacuación de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

- Aguas residuales: Las aguas residuales generadas son asimilables a aguas de origen doméstico y procederán en su totalidad de la limpieza de útiles y superficies de trabajo, así como de los aseos ubicados en la nave. El vertido se hará directamente a la red de alcantarillado municipal con la que cuenta el polígono.

En el vestuario, el nº de unidades de desagüe UD, para un cuarto de aseo con lavabo, inodoro y ducha es de 6. El diámetro de los ramales colectores, para 6 UD, con una pendiente del 2%, será de 50 mm (V. tabla 4.5)

- Aguas pluviales:
 - Superficie de cubierta en proyección horizontal (2 aguas): 1320 m²
 - Superficie de cubierta en proyección horizontal (1 agua): 660 m²
- Sumideros:

Tabla 16. Número de sumideros en función de la superficie de cubierta (Fuente: CTE) (2014)

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S ≤ 200	3
200 ≤ S ≤ 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

- Superficie mayor de 500 m²: 1 cada 150 m²

– Diámetro de canalones:

Tabla 17. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h (Fuente: CTE) (2014)

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

- Pendiente del canalón: 1,5 %
- Diámetro nominal del canalón: 125 mm

– Diámetro de las bajantes:

Tabla 18. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h (Fuente: CTE) (2014)

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

- Superficie de cubierta en proyección horizontal: 2640 m²
- Nº de sumideros: 21
- Diámetro nominal de la bajante: 100 mm

– Diámetro de los colectores:

Tabla 19. Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h (Fuente: CTE) (2014)

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

- Superficie de cubierta en proyección horizontal: 2640 m²
- Pendiente del colector: 1%
- Diámetro nominal del colector: 160 mm

19.5 Ahorro de energía

1. El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

Exigencia básica HE 1: Limitación de la demanda energética.

Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

19.5.1 HE 1: Limitación de la demanda energética

Este proyecto no se encuentra dentro del ámbito de aplicación, ya que se encuentra dentro del campo de aplicación de instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

19.5.2 HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

En las oficinas se instalará un termo eléctrico, para el ACS, y unos radiadores eléctricos para la calefacción, en conjunto con una potencia térmica inferior a 5 KW.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica en la Ficha de cumplimiento del RITE – ITE.

FICHA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. R.D. 2027/2007 20 JULIO, B.O.E. 29 AGOSTO 2007.	RITE
--	------

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalaciones térmicas no industriales de los edificios (calefacción, climatización y agua caliente sanitaria) de nueva planta o reforma.

DATOS DEL PROYECTO

OBRA: elaboración de 500.000 kg de queso Idiazabal por el método tradicional

EMPLAZAMIENTO: Balmaseda, Bizkaia

ESPECIFICACIONES

Nueva Planta

Reforma por cambio o inclusión de instalaciones

Reforma por cambio de uso del edificio

DATOS DE LA INSTALACIÓN

INSTALACIONES INDIVIDUALES DE POTENCIA TÉRMICA NOMINAL MENOR QUE 70 KW (ITE 09) Esta instrucción fija las condiciones particulares que deben cumplir las instalaciones individuales de potencia térmica nominal menor que 70 Kw. Para potencias iguales o superiores a dicho límite se estará a lo fijado para las instalaciones centralizadas en la instrucción técnica ITE 02.

Generadores de Calor:

A.C.S. (Kw): 2

Calefacción (Kw)

Mixtos (Kw) 49,40

Producción Total Calor 2 Kw

Generadores de Frío:

Refrigeradores (Kw)

POT. TÉRMICA NOMINAL TOTAL 2 Kw

INSTALACIÓN ESPECÍFICA. Producción de A.C.S. por colectores solares planos (ITE10.1)

VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES DE LA INSTALACIÓN DE NIVELES SONOROS EN AMBIENTE INTERIOR

Valores máximos de niveles sonoros de dBA según tabla 3 ITE 02.2.3.1

Tipo de local	Día		Noche	
	V _{max.} Admisible	Valor de proyecto	V _{max.} Admisible	Valor de proyecto
Oficina	45	35	45	35

CHIMENEAS

NO	Chimenea individual modular metálica y según recomendaciones del fabricante
----	---

Alumna: Ana Belén Fernández Lavín

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

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

NO	Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias menores de 10 Kw
NO	Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias mayores de 10 Kw según UNE 123 100

Figura 4. Ficha justificativa del cumplimiento del reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias (Fernández, Ana Belén. Fuente: CTE) (2014)

19.5.3 HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Se excluyen del campo de aplicación por ser una instalación industrial, no residencial.

En cualquier caso, se aplicará el RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y dentro del código el Documento Básico HE 3, en el edificio administrativo. Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control, según lo indicado en el CTE. Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

19.5.4 HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Al tratarse de un establecimiento industrial, será necesaria la producción de agua caliente para procesos de intercambio de calor, así como para el suministro de ACS en las distintas salas de la fábrica, para lo que se contará con una caldera de pellets, cuyas características se describen en el Anejo 4.

19.5.5 HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

La edificación proyectada no se encuentra dentro del ámbito de aplicación por el que sea exigible la contribución fotovoltaica de energía eléctrica, de acuerdo con la tabla 1.1, DB HE 5.

19.6 Protección frente al ruido

Tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

- Índice de ruido día
Puesto que la urbanización más cercana es menor de 100.000 habitantes, no se disponen de datos oficiales del índice de ruido día, por lo que se considera aplicar el valor de 60 dBA como índice de ruido día.

El ruido exterior predominante será el producido por automóviles.

- Descripción de recintos
Un recinto habitable de oficinas, con suelo cerámico de gres antideslizante con capa intermedia de mortero de cemento y techo de placas de fibra.

Un recinto habitable que será la zona de elaboración, donde se ubicará el personal de trabajo y la maquinaria.

- Justificación del cumplimiento de las exigencias

A) Cumplimiento del aislamiento acústico a ruido aéreo y del nivel de presión de ruido de impactos.

La zona habitable destinada a oficina y vestuarios y la zona de están separadas por tabiquería que tiene un índice global de reducción acústica, ponderado A, RA de 45 dBA, que es mayor que los 33 dBA que exige la norma.

B) Cumplimiento del tiempo de reverberación

Dado que nuestro edificio está destinado al uso agroalimentario, está exento del cumplimiento de esta exigencia.

C) Cumplimiento al ruido y a las vibraciones de las instalaciones existentes.

Las instalaciones tendrán, para limitar los niveles de ruido y de vibraciones a recintos, protegidos las sujeciones o puntos de contactos de aquellas con los elementos constructivos de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio, para ello se utilizan elementos elásticos y sistemas

antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario situados en recintos de instalaciones, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Estamos suficientemente separados de cualquier edificación.

Los equipos que pudieran transmitir las vibraciones disponen de apoyos elásticos y bancadas que impiden la transmisión de vibraciones a edificaciones colindantes.

19.6.1 Medidas correctoras de ruidos y vibraciones.

Como medidas correctoras para eliminar o minimizar los ruidos y vibraciones de las máquinas, se proponen las siguientes:

- Un adecuado mantenimiento de las máquinas contribuye en gran medida a que los niveles de ruido y vibraciones permanezcan bajos.
- Apretar tornillos y pernos.
- Lubricación de rodamientos.
- Engrase de piezas.
- Equilibrado de elementos giratorios.
- Reemplazo de válvulas con escape de aire comprimido.
- Apoyos de las máquinas sobre planchas de neopreno de 1 cm de espesor.
- Los órganos de las máquinas se mantendrán en buen estado de conservación y perfecto equilibrado.
- La máxima aproximación permisible de las máquinas respecto a pilares y muros y medianeras de 0,70 m.
- No se trabajará en horas fuera de jornada normal.

20. Programación de las obras

La programación de la ejecución de la obra tiene por objeto establecer una orientación de cara a la ejecución de la misma y facilitar la contratación de la misma. Así mismo se establece una relación entre las distintas actividades a llevar a cabo. Anejo 5.

21. Puesta en marcha

Las obras comenzarán en el plazo de 1 mes desde la aceptación del presente proyecto por parte del promotor, el inicio de la actividad tendrá lugar inmediatamente después de la finalización de las mismas.

22. Estudio de seguridad y salud

El Estudio de Seguridad y Salud en la Obra establece, durante la ejecución del presente Proyecto, las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y en este sentido:

- Precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra.
- Identifica los riesgos laborales que puedan ser evitados.
- Indica las medidas técnicas necesarias para esta evicción.
- Relaciona los riesgos laborales que no puedan eliminarse.
- Especifica las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- Valora su eficacia.
- Contiene medidas específicas.
- Contempla las previsiones e informaciones precisas para los trabajos de mantenimiento o reparación.

El Contratista, de acuerdo con este Estudio, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en la obra, donde se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de obra.

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo del mismo, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa y la necesaria información y comunicación al Comité de Seguridad e Higiene o, en su defecto, a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Con el Estudio de Seguridad y Salud en la Obra, se pretende dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre. Además se deben establecer las “disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción”, definiéndose, entre otros conceptos, cada una de las figuras responsables que intervienen en la seguridad de una obra y sus obligaciones. Todo en el anejo 10.

23. Personal necesario

Para el correcto funcionamiento de la industria con capacidad de producción estimada en el programa productivo son necesarias:

23.1 Oficina

- 1 Director Gerente
- 1 Administrativo
- 1 Jefe de Ventas

El horario de los trabajadores de oficina es de 8-13 h y 16-19 h

23.2 Producción

- 3 Operarios fijos
- 4 Operarios eventuales (7 meses: época de producción)

El horario de los trabajadores de elaboración es de 8-13 h y 15-18 h. Los sábados (sólo durante la época de elaboración) el horario será de 7-15 h.

Durante los meses que no hay producción, los tres operarios realizan labores de mantenimiento, acondicionamiento y mejora, preparación de pedidos y se toman las vacaciones durante ese periodo.

24. Estudio económico

Del análisis de rentabilidad efectuado al proyecto se desprenden los siguientes resultados teniendo en cuenta que el interés bancario es del 10%:

Tabla 20. Resultados económicos (Fernández, Ana Belén) (2014)

Inversión inicial	1.765.765,14
VAN	11.673.804
TIR	23%
Beneficio/inversión	6,61

El VAN obtenido es mayor que cero y por lo tanto, se considera que este proyecto es viable desde el punto de vista financiero ya que genera beneficios.

El TIR obtenido es mayor que el interés bancario (10 %) por lo que la inversión interesa.

Por último la relación Beneficio/Inversión nos indica que por cada unidad monetaria invertida en este proyecto se van a generar unas ganancias de 1,85 unidades monetarias.

En base a los resultados obtenidos en los diferentes criterios de rentabilidad analizados se puede llegar a la conclusión de que este proyecto es rentable.

El estudio económico está desarrollado en el anejo 9.

25. Resumen del presupuesto

Asciende el presupuesto de ejecución del presente proyecto a la cantidad de DOS MILLONES CINTO TREINTA Y SEIS MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS, 2.136.575,82 euros.

26. Conclusiones

Con el presente proyecto se espera quede suficientemente definida la ejecución de la industria para poder ponerla en funcionamiento y se pueda proseguir la dinámica planteada en este proyecto para el correcto funcionamiento de las actividades, así como su facilidad de control.

Durante la ejecución de la obra, será obligatorio el cumplimiento de todas las normas constructivas y disposiciones legales vigentes aplicables a la misma, tanto laborales, como de cualquier otro tipo y sobre todo las relacionadas con materia de seguridad y salud en el trabajo.

Junto con el resto de documentos, planos, pliego de condiciones y presupuesto, la alumna que suscribe da por finalizado el presente proyecto.

Balmaseda, Septiembre de 2014

La alumna de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Ana Belén Fernández Lavín

MEMORIA

Anejo 1: Condicionantes

ÍNDICE ANEJO I

1. Emplazamiento y situación actual	5
2. Observaciones meteorológicas	5
2.1 Temperatura (°C)	5
2.2 Precipitación (l/m ²)	6
2.3 Viento (km/h)	7
2.4 Clasificación del clima	8
3. Estudio hidrológico	8
3.1 Recursos hídricos y cuenca de recogida de agua	8
3.2 Captación de agua potable	8
3.3 Eliminación de aguas residuales	9
4. Estudio geotécnico	10
4.1 Sondeos: número y profundidad	10
4.2 Características de los suelos	10
5. Infraestructura exterior	11
5.1 Infraestructuras	11
5.2 Vías de comunicación	11
6. Características urbanísticas	11
6.1 Emplazamiento de la parcela	11
6.2 Situación urbanística	11

1. Emplazamiento y situación actual

La industria se sitúa en la parcela I4b del polígono industrial “El Páramo”, situado en el término municipal de Balmaseda (Bizkaia). La superficie de la parcela ocupada es de 5.394 m².

La parcela presenta los siguientes linderos: al norte con el río, a este y oeste con las parcelas contiguas y al sur con la carretera interior del polígono.

El terreno se haya acondicionado ya desmontado y allanado, con las instalaciones propias del polígono como son la red general de saneamiento, y abastecimiento de agua potable preparada en parcela, y depuradora en el polígono aunque la industria tiene su propia depuradora, red eléctrica, red de gas natural, comunicaciones y servicios. No existen edificaciones en la parcela.

2. Observaciones meteorológicas

El presente estudio climático se ha realizado teniendo en cuenta los datos de los últimos 10 años. Se elige, por ser el más próximo, el observatorio de Balmaseda (Bizkaia), situado a 8 Km de la parcela elegida para este proyecto.

Las coordenadas del observatorio son:

- Longitud: 03° 11' 22''
- Latitud: 43° 12' 10''
- Altitud: 320 m

Los datos indicados pueden considerarse fiables, ya que la orografía del terreno no influye significativamente en ellos. Todos están basados en lecturas de los 10 últimos años (2003-2012)

2.1 Temperatura (°C)

Tabla 1. Temperaturas. (Fernández, Ana Belén. Fuente: Euskalmet) (2014)

Mes	Media de las medias	Media de las máximas	Media de las mínimas	Máxima extrema	Mínima extrema
Enero	6,86	11,39	2,83	20,5 (2008)	-6,1 (2010)
Febrero	6,7	12,19	1,92	23,4 (2004)	-5,4 (2012)
Marzo	9,35	15,71	3,52	28,8 (2012)	-5,4 (2005)
Abril	11,56	17,71	5,88	32,5 (2010)	-0,9 (2003)
Mayo	14,53	20,96	8,53	35,8 (2011)	1,5 (2006)
Junio	17,92	24,42	12,01	41,5 (2011)	3,7 (2006)
Julio	19,11	25,58	13,13	38,7 (2006)	6,7 (2004)
Agosto	19,58	26,6	13,39	44,4 (2012)	6,9 (2007)
Septiembre	17,16	24,43	11,35	37,6 (2010)	1,4 (2005)

Octubre	14,1	20,59	8,78	32,7 (2011)	-1 (2009)
Noviembre	9,78	14,73	5,51	23,8 (2009)	-6,7 (2007)
Diciembre	6,61	11,16	2,59	21,5 (2010)	-6,2 (2005)

Las oscilaciones de las temperaturas medias mensuales son bastante importantes y significativas. Las diferencias entre los meses más cálidos y los más fríos son de unos 11°C o 12°C aproximadamente.

Las temperaturas medias más altas se suelen dar en el mes de Agosto, ligeramente por encima de las de Julio. El mes de Septiembre conserva bastante el nivel de calor veraniego pero hay un bajón térmico bastante brusco al pasar a Octubre, que se hace aún más agudo al pasar de Octubre a Noviembre. Por el contrario el ascenso de la transición primaveral, desde Marzo hasta Junio, es bastante más regular y más moderadas las alzas térmicas que se registran al pasar de un mes a otro.

2.2 Precipitación (l/m²)

Tabla 2. Precipitaciones. (Fernández, Ana Belén. Fuente: Euskalmet) (2014)

Mes	Media acumulada	Media máxima en 1 día	Media días	Máxima en un día	Días de máxima
Enero	140,27	34,04	19,1	74,40	26
Febrero	117,47	34,82	13,4	58,10	21
Marzo	134,24	34,45	13,6	60,00	23
Abril	93,92	20,90	16	39,70	23
Mayo	72,88	26,84	13,3	52,60	20
Junio	44,21	19,63	9,8	53,60	14
Julio	25,21	10,53	8,2	32,80	14
Agosto	28,49	9,51	9	22,20	13
Septiembre	41,88	14,64	11,9	21,80	18
Octubre	96,14	23,35	14,5	32,10	22
Noviembre	171,91	45,30	16,8	73,40	26
Diciembre	141,28	30,80	18,3	45,50	23

La importante pluviosidad y la fuerte intensidad de las precipitaciones se explican fundamentalmente por el factor orográfico. La orientación Oeste-Este de las sierras y el hecho de que las montañas vascas sean más bajas que las montañas de la Cordillera Cantábrica al oeste y las de los Pirineos al este, unida al efecto de succión de aire producido por la región ciclogénica del Mediterráneo occidental, es causa de que con frecuencia el flujo general del oeste se tuerza hacia la cuenca mediterránea, a través de toda la C.A.P.V.

La mayor o menor pluviosidad de este clima viene definido no sólo por la cuantía de las precipitaciones sino también por su duración. Produciéndose períodos de ausencia de estas, sequías, y fenómenos extraños como lluvias

torrenciales, siendo el tipo de precipitación más común el sirimiri. El tiempo en que está lloviendo tiene en muchos casos mayor relevancia que la cantidad de lluvia caída.

2.3 Viento (km/h)

Tabla 3. Viento. (Fernández, Ana Belén. Fuente: Euskalmet) (2014)

Mes	Velocidad media	Media de las velocidades máximas	Velocidad de la racha máxima
Enero	25,11	61,03	164,20
Febrero	23,81	57,74	160,90
Marzo	23,21	58,25	136,10
Abril	20,50	50,49	126,00
Mayo	18,36	46,63	102,60
Junio	16,78	42,39	119,20
Julio	15,42	40,10	92,90
Agosto	16,84	43,52	100,40
Septiembre	17,30	41,33	111,60
Octubre	22,99	55,02	130,70
Noviembre	24,84	61,27	150,50
Diciembre	25,44	60,93	132,50

El clima de una región geográfica es en su mayor parte consecuencia de los vientos generales que la afectan.

La zona en la cual nos encontramos, es recorrida por vientos generales del oeste. Pero a diferencia de los alisios, que soplan de forma bastante regular, los vientos del oeste describen amplios meandros, de tal forma que corrientes de aire del sur o del norte, e incluso contracorrientes del este, pueden afectar temporalmente a regiones de las latitudes medias.

Los vientos moderados escasean y, sin embargo, son relativamente frecuentes los vientos muy fuertes y atemporalados, que son los que suben el nivel de la velocidad media. Así, estos vientos, superiores a los 50km/h se alcanzan con una frecuencia de casi el 4%, superior al de casi todas las estaciones europeas de clima oceánico. Los vientos en invierno, tanto del sector norte como del sector sur, son mucho más fuertes que los del verano.

El viento sur es el viento más veloz: 22,1km/h de velocidad media y puede ocasionar destrozos importantes en tejados, invernaderos, plantas y árboles, cuando, con relativa frecuencia, sopla atemporalado.

2.4 Clasificación del clima

Es un tipo de clima mesotérmico, moderado en cuanto a las temperaturas, y muy lluvioso. Se denomina clima templado húmedo sin estación seca, o clima atlántico. En este clima el océano Atlántico ejerce una influencia notoria. Las masas de aire, cuyas temperaturas se han suavizado al contacto con las templadas aguas oceánicas, llegan a la costa y hacen que las oscilaciones térmicas entre la noche y el día, o entre el verano y el invierno, sean poco acusadas. El factor orográfico explica la gran cantidad de lluvias de toda la vertiente atlántica del País Vasco, entre 1.200 y más de 2.000 mm de precipitación media anual.

En cuanto a las temperaturas es de destacar una cierta moderación, que se expresa fundamentalmente en la suavidad de los inviernos. De esta forma, a pesar de que los veranos son también suaves, las temperaturas medias anuales registran en la costa los valores más altos, unos 14°C. Aunque los veranos sean frescos, son posibles, sin embargo, episodios cortos de fuerte calor, con subidas de temperatura de hasta 40°C, especialmente durante el verano.

3. Estudio hidrológico

3.1 Recursos hídricos y cuenca de recogida de agua

Los recursos hídricos de los que se dispone se basan fundamentalmente en el río Cadagua y en el pantano de Ordunte, los cuales cubren la demanda de toda la región.

La cuenca de recogida de agua es el río Cadagua, no pudiendo verter nada a él que no respete los parámetros establecidos de niveles de contaminación.

3.2 Captación de agua potable

La planta empleará agua potable para todo su procesado y limpieza. Por normativa, no es necesario el empleo de agua potable en la instalación de protección contra incendios, que irá en circuito cerrado, con suministro directo de la red de aguas del polígono.

El suministro de agua potable para cubrir las necesidades de la industria se realizará con una sola acometida.

Las características de dicho agua son, según un análisis realizado a las muestras de agua tomadas a la salida de la depuradora con destino al polígono son:

Tabla 4. Caracteres organolépticos del agua. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Caracteres organolépticos	
Color	<5 mg/Pt-Co
Turbidez	0,32 U.N.F
Olor	1 ind. dil.
Sabor	1 ind. dil.

Tabla 5. Caracteres físico-químicos del agua. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Caracteres físico-químicos	
Temperatura	Max adm 25°C
PH	7.2
Conductividad	253 μ S/cm
Cloruros	27,7 mg Cl-/l
Sulfatos	25,0 mg
Sílice	8,3 mg SiO ₂ /l
Calcio	27,0 mg Ca ⁺² /l
Magnesio	6,1 mg Mg ⁺² /l
Sodio	16,0 mg Na ⁺ /l
Potasio	1,7 mg K ⁺ /l
Aluminio	0,10 mg Al ⁺³ /l
O₂ disuelto	-----
CO₂ libre	-----

Se trata de un agua de mineralización ligera y de baja dureza.

El análisis completo abarca los parámetros organolépticos, físico-químicos, sustancias no deseables, sustancias tóxicas, caracteres microbiológicos y los relativos a la radioactividad, cuyas concentraciones máximas admisibles quedan recogidas en el Real Decreto 140/2003 del 7 de febrero (incluidas referencias posteriores).

La periodicidad y número de análisis recomendados es a intervalos de dos meses y un número mínimo de muestras al año de seis.

3.3 Eliminación de aguas residuales

En lo referente a la eliminación de aguas residuales se encuentra en el anejo de saneamiento:

- Las aguas pluviales se recogen y se conducen directamente a la red de saneamiento del polígono.

- Las aguas fecales irán a la red de recogida de aguas fecales del polígono, pasando a continuación a la depuradora de este.
- Las aguas industriales pasan a la depuradora del polígono y a continuación van al colector del polígono.

4. Estudio geotécnico

4.1 Sondeos: número y profundidad

Para la elección de la presión admisible en el terreno se procede al reconocimiento de este.

Los criterios que suelen seguirse son:

- Estudio de las observaciones e informaciones locales, así como del comportamiento de cimentación de edificios próximos.
- Se realizarán calicatas con profundidad suficiente que pueda influir en los asientos de la obra y en un número necesario para juzgar de la naturaleza de todo el terreno afectado por la edificación. La profundidad no sea inferior a una vez y media del ancho de la placa de cimentación, al tratarse de cimentaciones continuas.

4.2 Características de los suelos

- Características físicas:
 - Superficie total de la parcela: 5.394 m²
 - Profundidad: muy profundo, mayor de 150 cm
 - Consistencia: firme en terreno húmedo
 - Humedad: 35%
- Propiedades resistentes:
 - Plasticidad: grado medio-bajo
 - Densidad aparente: 2,5 g/cm³
 - Angulo de rozamiento interno: 40°
 - Presión admisible: 45 t/m² para una profundidad de cimentación de medio metro
 - Peso específico: 1,7 t/m³
 - Índice de huecos: <33%
 -

Balmaseda, Septiembre de 2014

La alumna de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Ana Belén Fernández Lavín

5. Infraestructura exterior

5.1 Infraestructuras

El terreno se haya acondicionado ya desmontado y allanado, con las instalaciones propias del polígono como son la red general de saneamiento, y abastecimiento de agua potable preparada en parcela, y depuradora en el polígono aunque la industria tiene su propia depuradora, red eléctrica, red de gas natural, comunicaciones y servicios.

5.2 Vías de comunicación

Las vías de comunicación de la industria son las siguientes:

- La carretera que comunica al polígono es la BI-636. Otra carretera de acceso es la BI-630.
- La estación de transporte de ferrocarril más cercana es la de Balmaseda y se encuentra a dos kilómetros del polígono.
- El aeropuerto más cercano es el de Loiu y se sitúa a 30 kilómetros de la industria.
- El puerto marítimo de tipo comercial más cercano es el de Bilbao, a 26 kilómetros

6. Características urbanísticas


6.1 Emplazamiento de la parcela

La industria está situada en el polígono industrial El Páramo, situado dicho polígono en el término municipal de Balmaseda. La parcela es la I4B. La superficie de la parcela ocupada es de 5.394 m².

La parcela presenta los siguientes lindes: al norte con el río, a este y oeste con las parcelas contiguas y al sur con la carretera interior del polígono.

6.2 Situación urbanística

La parcela está calificada de uso apto para industria en las vigentes Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de Balmaseda, y cuenta con la correspondiente Autorización de Construcción por parte del Gobierno Vasco.



NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE BALMASEDA NORMATIVA URBANÍSTICA

NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO MUNICIPAL BALMASEDA (VIZCAYA)

UNIDADES DE EJECUCION EN SUELO URBANO USO ACTIVIDADES ECONOMICAS

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	A-4 Páramo
SUPERFICIE:	47.350 m ²

<p>Porcentaje máximo de otros usos:</p> <p>Uso terciario: 25%</p> <p>Uso comercial: 10%</p>	<p style="text-align: center;">DETERMINACIONES DEL PLANEAMIENTO</p> <p>Uso principal: Industrial</p> <p>Tipología: Indust. aislada-Naves Nido</p> <p>Ocupación Máxima SR: 21.307 m²</p> <p>Edificabilidad Máxima SR: 17.912 m²</p> <p>Altura: 11 m.</p>
---	--

PLANEAMIENTO	N.S.M. Balmaseda
SISTEMA DE ACTUACION	Licencia Directa
INICIATIVA	Privada ó Pública

OBSERVACIONES-CONDICIONES

La superficie privatizable de esta unidad es de 31.676 m², siendo el resto de superficie destinada a sistemas.

El sector presenta unos retiros mínimos respecto del río, de 20 m. a la edificación y 8 m. al viario.

De acuerdo con el Departamento Foral de Obras Públicas y Transportes, los costes ocasionados por las actuaciones a ejecutar sobre las carreteras forales motivados por la generación de espacios públicos, serán con cargo a los sectores o unidades de ejecución.

Figura 1. Ficha urbanística. (Fuente: Ayuntamiento de Balmaseda) (2014)

MEMORIA

Anejo 2: Estudio de alternativas

ÍNDICE ANEJO II

1. Introducción.....	5
2. Metodología	5
3. Plan productivo	6
3.1 Alternativas generadas	6
3.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos	7
3.2.1 Criterios.....	7
3.2.2 Ponderación de criterios	7
3.2.3 Asignación de valores a las alternativas	8
3.2.4 Determinación de la función criterio y alternativa seleccionada.....	8
4. Tecnología productiva	9
4.1 Alternativas generadas	9
4.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos	9
4.2.1 Criterios.....	9
4.2.2 Ponderación de criterios	10
4.2.3 Asignación de valores a las alternativas	10
4.2.4 Determinación de la función criterio y alternativa seleccionada.....	11
5. Materiales constructivos: Estructura resistente	11
5.1 Alternativas generadas	11
5.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos	13
5.2.1 Criterios.....	13
5.2.2 Ponderación de criterios	13
5.2.3 Asignación de valores a las alternativas	14
5.2.4. Determinación de la función criterio y alternativa seleccionada.....	15
6. Pasillo interior	15
6.1 Alternativas generadas	15
6.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos	15
6.2.1 Criterios.....	15
6.2.2 Ponderación de criterios	16
6.2.3 Asignación de valores a las alternativas	16
6.2.4 Determinación de la función criterio y alternativa seleccionada.....	17
7. Resumen de las alternativas seleccionadas.....	17

1. Introducción

El objeto del presente anejo es determinar cuáles son las soluciones más adecuadas para la correcta ejecución y desarrollo tanto del proyecto como de la actividad que se generará.

En este estudio de alternativas se plantean una serie de alternativas y se realiza un análisis de las mismas desde diferentes para cada opción.

A partir de las soluciones elegidas, se desarrollará posteriormente el proyecto.

Para ello se emplearán las siguientes herramientas:

- Definición de las posibles alternativas.
- Análisis multicriterio sobre las posibles alternativas.
- Conclusiones obtenidas en estudios previos y estadísticas.

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 entre 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:

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

Siendo:

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

Restricciones:

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

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

- PC_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. Plan 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 quesería de la tecnología más apropiada.
- Dar una mejor salida a la leche de calidad producida en la comarca aportándole un mayor valor añadido con la transformación mejorando así la comercialización.
- Aumentar la producción de queso de la zona.
- Elevar el nivel de vida y riqueza de la zona, favoreciendo el desarrollo y la diversificación de las actividades.
- Adaptar la producción a la demanda actual.
- Mantenimiento del sector productivo y de los pastores, así como los efectos de la multifuncionalidad de la ganadería en la comarca.

Las alternativas generadas son los distintos tipos de productos que pueden ser generados a partir de la leche de oveja latxa:

A.1 Queso bajo el amparo de la DO Idiazabal

A.2 Queso sin DO

A.3 Postres lácteos

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 los tiempos de salida de los productos, fechas de caducidad; 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 producto: Éste criterio adquiere una gran importancia, debido a las grandes diferencias existentes entre los precios de los distintos quesos y productos lácteos del mercado. Básicamente, el precio del producto está ligado a la calidad del mismo.
- Criterio 4 Precio de la leche: La relevancia de éste criterio reside en la diferencia de precio existente en función del destino de la misma. Se valorará según su composición nutricional.

3.2.2 Ponderación de criterios

Tabla 1. Ponderación de criterios del plan productivo. (Fernández, Ana Belén) (2014)

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 en función de su destino.
---	-----	---

3.2.3 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 2. Asignación de valores a las alternativas del plan productivo. (Fernández, Ana Belén) (2014)

	Ponderación	A.1	A.2	A.3
Criterio 1	0,7	0,20	0,20	0,18
Criterio 2	0,9	0,20	0,18	0,22
Criterio 3	0,8	0,24	0,16	0,14
Criterio 4	0,7	0,12	0,14	0,15

Justificación:

- Criterio 1: La elaboración de otro tipo de productos lácteos conlleva la necesidad de fechas de caducidad cortas por lo que se necesita una rápida comercialización. Aunque el producto inmovilizado en la industria sería menor, el riesgo que se asume es muy elevado respecto a mantener el queso una vez elaborado y/o madurado.
- Criterio 2 La comercialización de postres lácteos alcanza cotas más altas. Sin embargo, en valores relativos respecto al volumen producido, la comercialización de los quesos amparados por la Denominación de Origen Idiazabal alcanza las cotas más altas, tanto en el comercio interior como en el exterior, siendo su consumo el más importante y observándose cierta tendencia ascendente.
- Criterio 3 Tanto en la Comunidad Autónoma como en la comarca de Enkarterri, el precio del queso con DO Idiazabal casi duplica el precio del queso no amparado en la DO.
- Criterio 4 Para realizar un queso de Idiazabal se necesita leche con una determinada calidad y unos parámetros concretos mínimos, lo cual conlleva un precio más elevado. Los precios serían similares para las otras dos opciones.

3.2.4 Determinación de la función criterio y alternativa seleccionada

Tabla 3. Determinación de la función criterio y alternativa seleccionada del plan productivo. (Fernández, Ana Belén) (2014)

	Ponderación	A.1	A.2	A.3
Criterio 1	0,7	0,20	0,20	0,18
Criterio 2	0,9	0,20	0,18	0,22
Criterio 3	0,8	0,24	0,16	0,14
Criterio 4	0,7	0,12	0,14	0,15
Función criterio		0,596	0,528	0,548

En cuanto al plan productivo, entre las alternativas estudiadas seleccionamos la que obtiene mayor función de criterio. De éste modo, la alternativa seleccionada es la A.1, queso bajo el amparo de la DO Idiazabal.

4. Tecnología productiva

4.1 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.

4.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos

4.2.1 Criterios

Criterio 1 Coste de la instalación: Éste criterio se comprende, fundamentalmente, la inversión inicial a realizar, que será distinta en función de la maquinaria empleada. La maquinaria por lo general es cara y supone un elevado desembolso, por lo que se debe tender a la obtención de productos de calidad que sean compatibles con la recuperación de la inversión realizada.

Criterio 2 Coste del proceso: Este criterio engloba los costes generados en la elaboración del producto, 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 producto 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 planta, 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.

4.2.2 Ponderación de criterios

Tabla 4. Ponderación de criterios de la tecnología productiva. (Fernández, Ana Belén) (2014)

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.

4.2.3 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 5. Asignación de valores a las alternativas de la tecnología productiva. (Fernández, Ana Belén) (2014)

	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	0,45

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.

4.2.4 Determinación de la función criterio y alternativa seleccionada

Tabla 6. Determinación de la función criterio y alternativa seleccionada de la tecnología productiva.
(Fernández, Ana Belén) (2014)

	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	0,45
Función criterio		1,365	1,43	1,305

La elaboración de quesos de calidad conlleva el empleo tanto de mano de obra especializada como tecnología puntera, por lo que ciertas etapas del proceso serán de elaboración manual, mientras que en otras serán eminentemente automáticas con maquinaria avanzada tecnológicamente. De éste modo, la alternativa seleccionada es la A.2, proceso semiautomático.

5. Materiales constructivos: Estructura resistente

5.1 Alternativas generadas

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

- A.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.

- A.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.

- A.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.

- A.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.

5.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos

5.2.1 Criterios

- 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 planteados al comienzo del presente anejo.

5.2.2 Ponderación de criterios

Tabla 7. Ponderación de criterios de los materiales constructivos. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1	0,9	La inversión inicial es un factor determinante de

		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 planta es primordial para ofrecer un producto de calidad y que cumpla con los requisitos higiosanitarios pertinentes.

5.2.3 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 8. Asignación de valores a las alternativas de los materiales constructivos. (Fernández, Ana Belén) (2014)

	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:

- 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 planta, 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 no presentan problemas desde el punto de vista higiénico.

5.2.4. Determinación de la función criterio y alternativa seleccionada

Tabla 9. Determinación de la función criterio y alternativa seleccionada de los materiales constructivos.
(Fernández, Ana Belén) (2014)

	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

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

6. Pasillo interior

6.1 Alternativas generadas

Las alternativas generadas en el diseño de un pasillo interior son:

- A.1. Sin pasillo.
- A.2. Pasillo central.
- A.3. Pasillo perimetral.

6.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos

6.2.1 Criterios

Criterio 1 Seguridad sanitaria: Este criterio se refiere a la seguridad del consumidor, en cuanto a la prevención de posibles alteraciones del producto final. Cuanto más se cuiden las condiciones sanitarias e higiénicas en todas las fases del proceso mayor será tanto la calidad del producto elaborado como la seguridad del mismo.

Criterio 2 Calidad del producto final: Muy ligado al criterio anterior ya que sin unos mínimos sanitarios es imposible conseguir un producto de calidad. Este es uno de los principales objetivos a alcanzar ya que en toda industria, se busca obtener el rendimiento económico lo más alto posible y una de las muchas formas de conseguirlo, puede ser aumentar la calidad y por tanto, el valor del producto a vender.

Criterio 3 Coste de la construcción: Éste criterio se comprende, fundamentalmente, la inversión inicial a realizar, que será distinta en función del diseño de la planta entre otros criterios.

6.2.2 Ponderación de criterios

Tabla 10. Ponderación de criterios del pasillo interior. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1	0,9	Es un criterio básico ya que influye directamente en la salud de los consumidores
2	0,8	Es fundamental seguir un proceso que lleve a la obtención de un producto final de gran calidad.
3	0,7	La inversión inicial es un factor determinante de la rentabilidad del proyecto.

6.2.3 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 11. Asignación de valores a las alternativas del pasillo interior. (Fernández, Ana Belén) (2014)

	Ponderación	A.1	A.2	A.3
Criterio 1	0,9	0,10	0,50	0,65
Criterio 2	0,8	0,10	0,40	0,55
Criterio 3	0,7	0,60	0,20	0,10

Justificación:

- Criterio 1: La seguridad sanitaria más eficiente se consigue cuando todas las dependencias tengan acceso directo sin tener que pasar por otra dependencia para llegar a la primera.
- Criterio 2: La calidad del producto final será mayor cuanto mayores sean los niveles de seguridad sanitaria.
- Criterio 3: Un diseño más compartimentado requiere mayor inversión que otro más diáfano.

6.2.4 Determinación de la función criterio y alternativa seleccionada

Tabla 12. Determinación de la función criterio y alternativa seleccionada del pasillo interior. (Fernández, Ana Belén) (2014)

	Ponderación	A.1	A.2	A.3
Criterio 1	0,8	0,10	0,50	0,65
Criterio 2	0,8	0,10	0,40	0,55
Criterio 3	0,9	0,60	0,20	0,10
Función criterio		0,80	1,10	1,30

La elaboración de quesos de calidad conlleva, además de un proceso productivo exhaustivo y controlado en todas sus fases, un escrupuloso seguimiento y verificación de las condiciones sanitarias del mismo. Por ello se entiende que un diseño de pasillo perimetral permite asegurar al máximo las condiciones más efectivas y necesarias para garantizar unas condiciones sanitarias óptimas. De éste modo, la alternativa seleccionada es la A.3, pasillo perimetral.

7. 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:

- Plan productivo: Queso bajo el amparo de la Denominación de Origen Idiazabal
- Tecnología productiva: Proceso semiautomático.
- Materiales constructivos (Estructura resistente): Acero.
- Pasillo interior: Pasillo perimetral.

MEMORIA

Anejo 3: Ingeniería del proceso

ÍNDICE ANEJO III

CAPÍTULO I PROCESO PRODUCTIVO

1. Estudio de las materias primas.....	5
1.1 Productos a elaborar	5
1.2 Naturaleza de las materias primas a tratar.....	5
1.3 Balance de materias primas. Costes.....	7
1.4 Balance de materiales auxiliares.....	8
1.5 Destinos, utilización y forma de los productos finales e intermedios.....	9
2. Descripción técnica del proceso productivo	10
2.1 Programa productivo	10
2.2 Descripción técnica del proceso productivo	10
3. Producto con Denominación de Origen.....	18

CAPÍTULO II MAQUINARIA

1. Introducción.....	23
2. Acoplamiento.....	24
3. Maquinaria	24
3.1 Medidor de caudal.....	24
3.2 Depósitos autorrefrigerados	25
3.3 Intercambiador de placas	26
3.4 Cuba de cuajar	26
3.5 Llenadora	27
3.6 Bomba de trasiego	28
3.7 Tanque de almacenamiento de suero.....	28
3.8 Prensa neumática horizontal	28
3.9 Máquina sacaqueso	28
3.10 Tanque de salmuera	28
3.11 Máquina de pintura.....	28
3.12 Lavadora	28
3.13 Equipos de frío	29

3.14 Grúa portable	29
3.15 Caldera.....	30
3.16 Compresor.....	30
3.17 Sistema CIP	30
4. Utensilios	31
4.1 Moldes.....	31
4.2 Bandejas y soportes.....	31
4.3 Bascula electrónica	31
4.4 Mesa de trabajo.....	31
4.5 Carretilla elevadora	31

CAPÍTULO III LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

1. Introducción.....	32
2. Prácticas de manipulación y salud e higiene del personal	32
2.1 Higiene de los manipuladores	33
2.2 Salud	34
3. Plan de limpieza y desinfección.....	34
3.1 Productos y utilización.....	34
3.2 Prácticas de limpieza y desinfección	34
4. Plan de control de plagas	38
4.1 Métodos de eliminación de insectos.....	38
4.2 Métodos de eliminación de roedores.....	39

CAPÍTULO I: PROCESO PRODUCTIVO

1. Estudio de las materias primas

1.1 Productos a elaborar

La actividad principal de la instalación proyectada va encaminada a la transformación de la leche de oveja latxa en queso de Idiazabal, amparándose en la Denominación de Origen del mismo nombre. No existirá ninguna actividad distinta de la fabricación de queso.

El queso es el producto fresco o madurado obtenido por drenaje del suero tras la coagulación de la leche. Está esencialmente constituido por caseína en forma de gel, más o menos deshidratado, que retiene glóbulos de grasa y, según el grado de desuerado, una mayor o menor fase acuosa.

1.2 Naturaleza de las materias primas a tratar

LECHE

Procedente de oveja latxa, preferentemente de la zona, que por las características de sus pastos, está considerada de gran calidad. La empresa recoge la leche.

La leche de oveja se diferencia de las demás en algunas características, unas directamente observables y otras relacionadas con sus particularidades físicas y químicas:

- En la observación visual, es de color blanco nacarado, semejante a la porcelana. Su opacidad es mayor que las de vaca y cabra
- La viscosidad de la leche de oveja es más elevada, característica ligada a su riqueza
- La leche de oveja es especialmente rica en componentes queseros. Es habitual decir que, para cantidades de leche idénticas, se obtiene de media dos veces más de queso con la leche de oveja que con la de vaca.
- La leche de oveja tiene un olor característico del animal que la produce. Este olor es relativamente débil en la leche recogida en buenas condiciones.
- La leche de oveja tiene una resistencia especialmente elevada a la proliferación de bacterias en las primeras horas, que se debe atribuir, en parte, a la actividad inmunológica típica de esta leche. A esto se añade que la leche de oveja tiene doble contenido de minerales que la leche de

vaca, siendo su capacidad tampón claramente superior, lo que representa una ventaja de cara a su conservación. Esto puede convertirse en un inconveniente si se trata esta leche fresca, ya que ofrece una resistencia mayor a las fermentaciones lácticas.

- La leche de oveja produce una cuajada dura, mucho más que la que haría suponer la relación entre rendimientos queseros de la leche de vaca y oveja (en promedio $\frac{1}{2}$). Este hecho debe tenerse en cuenta en la práctica quesera, haciendo más sólidas las herramientas utilizadas para trabajar la cuajada.
- Los productos queseros obtenidos de la leche de oveja tienen ciertas particularidades en su aspecto y su sabor. La pasta es, en general, más blanca, y es relativamente difícil la oposición de sabores amargos.
- Las proteínas de la leche de oveja son semejantes a las de otras leches, aunque algunas proteínas o grupos de proteínas se diferencian en algunos aspectos bioquímicos.

Para conseguir un buen rendimiento en la fabricación resulta necesario que la leche tenga una adecuada riqueza en todos sus componentes, sobre todo en grasa y proteína (caseína).

La relación caseína/grasa es lo que determina la calidad del queso, ya que los diversos constituyentes de la cuajada (grasas, proteínas, sales y agua) quedan retenidos en el entramado de la caseína. La composición y cantidad de leche que se obtiene de los animales destinados a producción láctea son variables dependientes de diversos factores (alimentación, clima, tipo de ordeño, periodo de lactación).

Por otro lado la fabricación de queso no depende solamente de la proporción de sus componentes mayoritarios, sino también de la estructura microscópica de algunos de ellos como la grasa y la proteína.

La utilización de leches mamíticas en la elaboración de queso da lugar a la retención del suero en la cuajada y al desarrollo posterior de aromas y sabores extraños en el queso.

También los antibióticos y los agentes quimioterápicos inyectados por vía intramamaria están todavía presentes varios ordeños después de su inyección y si se utiliza esta leche para la fabricación de queso, se produce la inhibición de los microorganismos lácticos cuya acción es imprescindible para el proceso.

La leche debe cumplir la legislación referente al 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, en el que se indican todas las

condiciones que se deben cumplir para el correcto manejo, almacenamiento y control tanto de la leche como de los productos lácteos.

Los factores determinantes de la calidad bacteriana son principalmente las condiciones higiénicas en las que se realiza el ordeño, el contacto de la leche con recipientes y conducciones, temperatura y conservación de la misma.

STARTER

Se define starter como las bacterias lácticas que se añaden a la leche y realizan la fermentación (coagulante).

En este caso no se añade ningún tipo de fermento comercial. Se utilizan cuajos naturales. Se emplea cuajo de cordero ya preparado para su uso adquirido del matadero comarcal. Se adquiere en garrafas de 50 litros.

La cantidad de cuajo añadido a la leche viene determinado por la receta en cuestión de cada establecimiento. En ella se establece también la temperatura y la acidez de la leche en el momento de cuajado. El empleo de cuajo natural o de cuajo comercial, así como la adición o no de fermentos lácticos influyen en las características sensoriales de los quesos, en especial gusto y ojos.

SALMUERA

Disolución de cloruro sódico al 18-27% en la cual permanecen los quesos durante 24 horas. El nivel de sal se controla mediante dinamómetro y se repone según los gastos. El preparado de salmuera se adquiere y se recambia una vez por campaña, añadiendo sal en caso de pérdidas.

1.3. Balance de materias primas. Costes

Se procesan anualmente unos 3.000.000 de litros de leche. Aunque la producción no es constante, los litros máximos que se van a procesar diariamente no pasarán de 12.000, siendo la media diaria de 10.000 litros. Estos litros de leche producen diariamente 7.000 litros de suero, el cual se almacena y vende con destino alimentación animal. Los responsables de dicha actividad vienen a recogerlo a diario.

La cantidad diaria de cuajo es de 3,5 kg ya que se suelen usar unos 200 gramos de cuajo por cada 600 litros de leche procesada, aunque estas proporciones dependen de la receta de cada establecimiento elaborador. Este cuajo se adquiere ya preparado, únicamente se debe mezclar con un poco de

leche en un recipiente para que se diluya mejor en la cuba. Llega triturado y mezclado al 50% con sal (estado líquido).

La sal usada en salmuera diariamente es difícil de estimar, pero la solución se debe mantener siempre al 18-27%. El gasto anual ronda los 10.300 kg.

Tabla 1. Consumos anuales de materias primas. (Fernández, Ana Belén) (2014)

	Consumos anuales				
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Leche (l)	495.000	835.000	820.000	590.000	350.000
Cuajo (Kg)	165	280	275	200	120
(n°)	1.447	2.442	2.300	1.725	1.025
Sal (Kg)	10.300				

En la siguiente tabla se resumen los costes de las materias primas:

Tabla 2. Coste de materias primas. (Fernández, Ana Belén) (2014)

	Coste de las materias primas	
	€/L o Kg	€/campana
Leche	1 €/L	3.000.000 euros/año
Cuajo	0,90 euros/Kg	936 euros/año
Sal	0,15 euros/Kg	1.545,00 euros/año

Se tomará un valor medio del precio de la leche, el cual varía dependiendo de su composición. Existen pluses y mermas en el precio dependiendo de su contenido bacteriológico y de su composición.

1.4 Balance de materiales auxiliares

Los materiales auxiliares son la pintura con tratamiento antimoho, la cola alimentaria para pegar las etiquetas y las etiquetas.

La pintura se adquiere en garrafas de 35 litros, usando de promedio una de estas garrafas por 10.000 kg de queso. El precio depende de la calidad del tratamiento antimoho que lleve la pintura. La elegida es de calidad alta, siendo la pimaricina el antimoho.

La cola alimentaria también se adquiere en garrafas de 35 litros y se usan 3 garrafas por campaña, ya que su uso es muy reducido (poca cantidad por pieza).

El estar sujetos a la Denominación de Origen exige un control en las etiquetas. Es la propia Denominación de Origen la que las suministra bajo un riguroso control relacionado con la calidad y con la producción de la empresa.

Al no haber pasteurización pueden usarse alguna sal antibutírica o agua oxigenada como precaución, las cuales se añaden directamente a la leche cuando está en la cuba.

1.5 Destino, utilización y forma de los productos finales e intermedios

El producto final es queso Idiazabal producido en Navarra y País Vasco con leche de oveja latxa y karranzana que pastan en los términos geográficos de las dos comunidades.

Es queso de leche pura y cruda, elaborado de acuerdo con el método tradicional de pasta prensada no cocida. Debe tener un periodo mínimo de maduración de tres meses. Puede ser ahumado o sin ahumar, que cumple características básicas de calidad referidas a:

- Extracto seco no inferior al 60%
- Materia grasa mínima 45% sobre extracto seco

También se debe llevar un control sanitario en cuanto ausencia de Colis, Brucelas y Salmonela.

Se identifica por la banda roja que figura en su etiqueta con el nombre de Idiazabal. Organolépticamente se identifica por su sabor característico, equilibrado e intenso, con el carácter de la leche de oveja madurada y cierto sabor a cuajo, un sabor limpio y consistente. Los pesos de las piezas son de 1, 2 o 3 kg. Su diámetro habitual es de unos 13 cm, con una corteza lisa, sin poros, sin apenas protuberancias o bultos. El color exterior es muy variable, desde marrón blanquecino o claro hasta un marrón muy oscuro en el caso de los ahumados. Su corte es liso, limpio, cerrado y con pocos poros y pequeños agujeros irregularmente repartidos. La pasta es dura, consistente, firme y de

textura cremosa y elástica y color blanco amarillento. Tiene alto contenido en grasa, bastante acidez, es más o menos salado y posee un penetrante sabor a cuajo.

Su distribución se realizará desde la fábrica, y los destinatarios serán tanto mayoristas como intermediarios y tiendas.

Como único producto intermedio está el suero. Se obtiene como subproducto del proceso, siendo almacenado en un tanque y destinado a la alimentación animal. Su recogida será diaria (excepto domingo). Se comercializa a 0,02 €/l.

La composición del lactosuero varía con la calidad de la leche utilizada y con el tipo de queso a fabricar. A su vez, dependiendo de qué cuajada se consiga por adición de cuajo, tendremos una variación importante en el contenido cálcico y otras sustancias minerales. El suero que se obtiene por coagulación con cuajo no contiene apenas calcio ya que se produce un desdoblamiento del complejo caseína-calcio en paracaseinato cálcico (coágulo) y proteína sérica.

2. Descripción técnica del proceso productivo

2.1 Programa productivo

La producción de queso se limita entre los meses de diciembre y julio. Este periodo se puede dividir en tres etapas en las que la diferencia está en la cantidad de leche recibida.

La leche comienza a llegar a principio de diciembre aumentando progresivamente, hasta llegar a un nivel máximo en abril, mayo, cuando empieza a decrecer hasta julio, este incluido.

Durante la campaña se reciben unos 3.000.000 litros de leche que producen 600.000 kg de queso, que tras una merma de un 17% aproximadamente durante la maduración, dando finalmente 500.000 kg de queso.

2.2 Descripción técnica del proceso productivo

2.2.1 Recepción y tratamientos previos a la leche

La leche es recogida por camiones isoterms. La leche que se recibe debe ser de buena calidad, sobre todo con contenido bacteriano bajo. Se reciben enfriadas a 3-4°C y se descargan en tanques de acero inoxidable.

En nuestro caso la leche recibida en un día será procesada el día siguiente, evitando la espera de la llegada de los camiones a media mañana. La leche será almacenada de un día para otro en tanques isoterms.

La leche de quesería no suele requerir una homogeneización previa, ya que las leches homogeneizadas suelen dar durante el cuajado a un entramado proteico más débil cuya transformación en coágulo firme se realiza con mayor dificultad.

Una condición indispensable para la elaboración de queso de Idiazabal es la total ausencia de tratamiento de pasteurización, pues es claro que al pasteurizar la leche se obtienen quesos menos aromáticos al perderse componentes importantes de la misma.

2.2.2 Coagulación de la leche

La coagulación de la leche es el paso fundamental pues es la transformación de la leche en queso. Se lleva a cabo en las cubas de cuajar.

La leche pura de oveja, completa, sin ninguna transformación previa (es leche cruda y por tanto no puede haber sido pasteurizada) es pasada a través del intercambiador, donde alcanza una temperatura de 30°C. Con la misma bomba impulsora que hacer pasar la leche por el intercambiador la leche llega hasta las cubas, donde se alcanza una temperatura constante y homogénea de 32°C, aunque la temperatura óptima de la leche para añadir el cuajo es de 40°C.

La razón de realizarlo a una temperatura inferior es que a esa temperatura es posible la utilización de una mayor proporción de cuajo, que es beneficioso para la maduración, además de producir un coágulo de leche no demasiado duro. El tiempo de llenado de las cubas es de 1 hora aproximadamente.

Se añade a la leche el cuajo, que contiene las bacterias lácticas que transforman el azúcar de la leche (lactosa) en ácido láctico. Al acidificarse la leche coagula más fácilmente.

La maduración de la leche por el starter puede durar hasta dos horas, pero la siembra con una proporción grande puede reducirlo a 5-20 minutos. En definitiva, la leche coagula en unos 30 minutos, dependiendo de la acidez de la leche.

A causa de la adición de cuajo, la caseína es coagulada englobando gran parte de la grasa y otros componentes de la leche. Las proteínas mayoritarias de la leche se encuentran separadas unas de otras. El cuajo natural tiene una enzima denominada quimosina que rompe específicamente la caseína y modifica las propiedades de la misma, de forma que hace posible la unión entre

ellos y en consecuencia la formación de un gel (coágulo o cuajada). Esto es debido a la transformación de la K-caseína en para-K-caseína. Debido a la desaparición de la primera, que estabilizaba las micelas de caseína, éstas se unen entre sí englobando al resto de los componentes de la leche.

Las micelas de caseína deben su estabilidad a dos factores:

- Carga de superficie: poseen un carácter ácido, y al pH de la leche presentan un exceso de cargas negativas que dan origen a repulsiones electrostáticas, por ello se impide su aproximación.
- Grado de hidratación: fijan importante cantidad de agua. Una parte de esta agua forma alrededor de la micela una capa de hidratación que la protege.

Si la leche ha permanecido en refrigeración durante algún tiempo antes del cuajado, el tiempo de este se alarga y la tensión de la cuajada disminuye.

El tipo de coagulo formado se denomina enzimático y se caracteriza por su elevado contenido mineral (muy rico en calcio y fósforo) y una alta cohesividad, impermeabilidad y contractabilidad.

2.2.3 Desuerado y llenado

Pasado un tiempo que oscila entre 25 minutos y dos horas después de la adición de cuajo, se procede a cortar la cuajada con utensilios provistos de cuchillas dentro de la propia cuba quesera, por lo que el suero atrapado puede escapar. El proceso de desuerado se apoya en dos procesos físicos: un proceso activo (sinéresis) relacionado con la contractabilidad del gel, y uno pasivo (exudación espontánea) determinada por la aptitud del gel a perder lactosuero retenido. El momento ideal de corte es importante y se realiza a criterio del jefe de producción. A fin de facilitar el desuerado, durante la elaboración de Idiazabal se aplican diversas acciones mecánicas. El método más corriente suele ser romper el coagulo y observar las características del suero expulsado. Un suero verdoso indica que ha llegado el momento de corte. El corte reduce las dimensiones del coagulo a las dimensiones que se quiera. Si se quiere obtener quesos con poca humedad se cortan partículas de coágulo pequeñas, porque así se separa mejor el suero. Si por el contrario lo queremos con más humedad se dejan partículas grandes en cuyo interior quedará retenida una cantidad importante de suero muy rico en agua.

Los glóbulos de grasa son retenidos en una estructura reticular de caseína, en parte por resultar fácilmente englobados y en parte por una interacción que se produce entre la membrana del glóbulo y la proteína.

Después del corte la cuajada es blanda y el recubrimiento superficial de las partículas que lo constituyen posee una estructura abierta.

Con objeto de que no se produzca un aplastamiento indebido y una pérdida de grasa y de cuajada con el suero por desmenuzamiento, la agitación de esta última en los primeros momentos debe ser suave hasta que se haya eliminado la primera fracción de suero. Después la agitación puede aumentarse.

El hecho de que la masa coagulada este caliente a 30 o 32°C provoca la concentración de la matriz proteica con la subsiguiente eliminación de suero y obtención de una pasta más compacta. El incremento de temperatura acelera también el metabolismo de las bacterias retenidas en la cuajada, la producción de ácido láctico aumenta, el pH desciende y esta acidez facilita la retractación de las partículas, lo que provoca una nueva expulsión de suero. La lactosa constituye el principal sustrato para la producción de ácido láctico por las bacterias lácticas de la cuajada. Como para su asimilación aquella tiene que atravesar la membrana celular, no es simplemente su presencia en el medio lo que controla su metabolismo, sino su concentración. Es por ello que una vez su concentración ha caído hasta un nivel determinado, posteriores descensos de menor cuantía poseen sobre el crecimiento de las bacterias del medio y la producción de ácido láctico un efecto mucho mayor. El quesero debe controlar la cantidad de lactosa en la cuajada y por tanto la cantidad de ácido láctico, modificando el tamaño del grano, temperatura y velocidad de calentamiento.

Después la cuajada se desmineraliza parcialmente, por lo que aumenta su permeabilidad y adquiere mayor firmeza, pudiendo aumentarse su textura por prensado y salado.

Dependiendo de la temperatura de este proceso se conseguirán quesos más o menos secos. A mayor temperatura más seco será el queso. Hay que cuidar la temperatura, pues a más de 40°C las bacterias lácticas se inhiben o mueren.

Tras el corte de la cuajada, todo el conjunto (suero y partículas sólidas) pasa a la llenadora. Esta separa las dos fases. El suero es llevado a sus tanques de almacenamiento mientras que la parte sólida e metida en los moldes. Sale ya en parte prensada y con forma total de queso. La máquina se adapta a los diferentes tamaños.

La máquina llenadora tiene un rendimiento medio de 1.000 kg queso/hora dependiendo del formato, por lo que en ese mismo tiempo se desalojan unos 3.500 litros de suero.

2.2.4 Prensado

Las cuajadas se pasan directamente a los moldes de prensado el cual se realiza en las prensas, regulables en presión, de forma que se puede controlar la textura del producto final. Habrá un operario que coloque las tapas a los moldes y el conjunto en las prensas.

El principal objetivo del prensado consiste en transformar las partículas de cuajada en una masa más compacta que facilite su manejo, eliminando durante el proceso el suero débilmente retenido, ya que los moldes están microperforados. El prensado al principio debe ser gradual, ya que una presión excesivamente elevada en esta fase comprime la capa superficial del queso y puede bloquear la salida del suero, reteniéndolo en forme de pequeñas bolsas.

La temperatura de la cuajada en el momento de prensado (18-20°C) debe ser inferior a la de fusión de la grasa, ya que de lo contrario parte de ella saldría con el suero, distribuyéndose por la superficie del queso dando lugar a quesos grasientos.

Si el prensado se produce de forma que quede aire atrapado entre los granos, se obtienen quesos granulares. Si se realiza con gránulos bañados en suero de manera que no quede sitio para el aire, los gránulos se fundirán entre sí, y durante la maduración si se forman gases, estos quedarán atrapados formando burbujas u ojos redondeados.

En esta etapa los tiempos también varían considerablemente en función del tipo de queso (de 5 minutos a 5 días). Estos quesos están en la prensa de 5 a 6 horas.

Tras este tiempo se sacan los quesos de la prensa y se depositan en una cinta que les lleva hasta la máquina desmoldeadora, donde se saca el queso de los moldes. De esta máquina salen dos cintas, una con los quesos y otra con los moldes y tapas. Estos últimos siguen en la cinta hasta la lavadora, de donde pasarán de nuevo a la llenadora.

El queso se recoge a la salida de la máquina desmoldeadora, se coloca en las bandejas y se lleva a salar.

2.2.5 Salado

Después del prensado se salan los quesos por inmersión directa en salmuera, para lo cual se trasladan los quesos desde las prensas en contenedores, los cuales son izados con grúa e introducidos en las cubas de salmuera. A esta salmuera se le añade sal periódicamente para reponer la extraída por los quesos.

El equipo de salmuera consiste en un depósito de 3.000 litros de salmuera (donde se depositan los quesos) y un tanque autorrefrigerado de 6.000 litros que también contiene salmuera (ambos en acero inoxidable antisalínico). En el depósito se tiene un sensor de temperatura que activa la bomba para recircular salmuera cuando la temperatura de esta en el tanque supera los 12° C.

La inmersión en salmuera (18-27% de ClNa) se realiza a temperaturas entre 8-12°C. Los tiempos de inmersión varían desde 5 minutos hasta 5 días, dependiendo del tamaño del queso y del tipo de cuajada. En este caso se fabrican queso que permanecen aproximadamente unas 24 horas.

El salado asegura un completo desuerado y la formación de la corteza. Además detiene la acidificación por lo que después esta no disminuye.

Los quesos muy prensados, salados en salmuera, mantienen durante algún tiempo en la corteza una concentración de sal del 16-18%. El cloruro sódico afecta la maduración de los quesos influyendo en el crecimiento y actividad de los microorganismos, niveles de actividad de las enzimas, lipólisis, proteólisis y las características sensoriales del queso. Muchos estudios afirman que el principal efecto de la sal en los quesos es el efecto que produce en el valor de actividad de agua de los mismos. En estas condiciones la corteza es dura, lo que permite el manejo de los quesos sin riesgo alguno de deterioro.

2.2.6 Oreo y maduración

El oreo es un proceso que permite eliminar el agua superficial de los quesos (limita el desarrollo de mohos) antes de entrar en las cámaras de maduración. Diariamente se introducen en el oreo 2.000 kg de queso aproximadamente.

Este oreo se produce tras el salado en una dependencia que se encuentra a temperatura ambiente. Suele durar unas 24 horas.

Los quesos, posteriormente al oreo, se trasladan al secadero donde se produce la primera etapa de la maduración, de duración mínima de un mes.

La maduración es un proceso de digestión enzimática de los constituyentes de la cuajada. Durante esta fase, enzimas procedentes de microorganismos presentes en la cuajada desde su origen, transforman este sustrato y modifican aspecto, consistencia y composición de la pasta.

El proceso de maduración es muy complejo dada la naturaleza del sustrato, la variedad de agentes responsables de su evolución y la gran diversidad de productos formados por transformación de los diferentes constituyentes.

Dependiendo del tipo de queso, la maduración puede durar desde unas horas en el caso de los quesos frescos, hasta meses y años para los maduros.

Durante la maduración deben cuidarse las condiciones de aireación, humedad y temperatura de las cámaras donde se lleve a cabo. Durante este periodo los quesos pierden peso por evaporación y desarrollan aromas y sabores característicos de cada tipo. La pérdida de humedad debe ser uniforme en todos los quesos almacenados. Los quesos son madurados en cámaras con temperaturas entre 8 y 15°C.

Para la eliminar los problemas superficiales en los quesos (crecimiento de los mohos y la infestación por ácaros) es suficiente un cepillado previo a su embalaje, ya que debido al prensado, salado y pintado con pintura con tratamiento antimoho, se obtiene una corteza consistente que minora estos efectos.

La maduración se da por terminada tras una estancia mínima de 2 meses en las cámaras frigoríficas a 4-5°C.

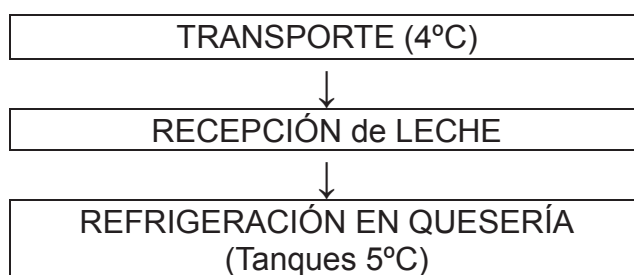
2.2.7 Etiquetado y expedición

En este caso la preparación para la venta se produce según los pedidos, es decir, se prepara cuando va a ser sacado de la quesería. La zona de producto etiquetado y envasado estará también acondicionada a la espera de ser expedida.

La etiqueta, que es de papel, se adhiere sobre el queso con cola alimenticia. Los quesos se meten en cajas. En cada caja caben 6 quesos de 1 kg, 4 de 2 kg y 2 de 3 kg.

Los quesos se presentan pintados con una pintura especial con tratamiento antimoho. La primera vez se pintan tras el oreo, antes de entrar en el secadero. Cuando sale de este también se pinta. Puede llegar a pintarse una tercera vez si su estancia en la cámara frigorífica antes de ser expedido es muy larga.

A continuación se detalla el diagrama de flujo del proceso, donde quedan reflejados todas las operaciones aquí descritas:



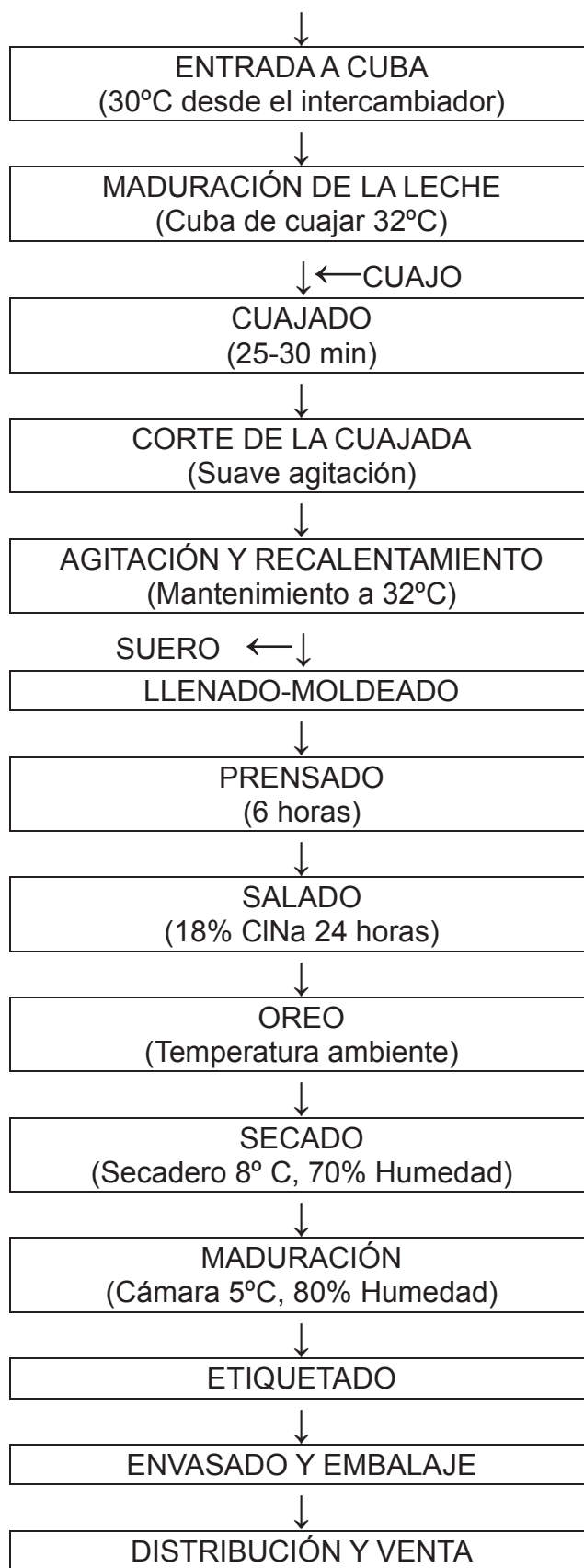


Figura 1. Diagrama de flujo. (Fernández, Ana Belén) (2014)

3. Producto denominación de origen

El Idiazabal es un producto elaborado en las Comunidades Autónomas del País Vasco y Navarra (salvo el área perteneciente al Valle del Roncal).

La Denominación de Origen Queso Idiazabal surgió en 1987 como un intento de proteger y conservar un legado, el queso puro de oveja latxa y karranzana elaborado de acuerdo con el método tradicional. Se organiza para defender los intereses económicos de un sector a cambio de proporcionar una doble garantía: calidad y origen.

Una denominación puede y debe verse como un mecanismo de protección al consumidor para identificar un producto genuino. Por otro lado debe asegurar un alto nivel gastronómico a través del análisis organoléptico de un Comité de Cata. Sólo es un auténtico Idiazabal aquel que está debidamente etiquetado con los logotipos de la Denominación, fácilmente reconocibles mediante una banda roja y un sello azul con la palabra Idiazabal.

El querer pertenecer a una Denominación tiene unas exigencias que van desde las mejoras del aspecto tecnológico al de higiene y control de calidad.

La elaboración de quesos a partir de leche cruda tiene como ventaja la posibilidad de obtener productos genuinos, únicos, ya que las propiedades y flora microbiana presentes en la leche de forma natural son respetadas.

Actualmente la leche se paga en función de su calidad, y se dan primas si se produce leche de una calidad superior a una establecida, de tal manera que se cumple que:

Precio base + prima por décima superior a un 11,5% extracto seco útil

El Comité de Cata, constituido por tres grupos de personas (elaboradores, técnicos y consumidores), descalifica aquellos quesos que:

- Obtengan puntuación en sabor inferior a 6 sobre 10.
- No alcancen una puntuación global de 78 sobre 130 en el cómputo de todos los parámetros de valoración.
- Sean notablemente defectuosos en algún parámetro de valoración externa.

El Consejo regulador de la Denominación de Origen Idiazabal, desde su creación en 1987 ha estado preocupado por alcanzar una definición que sirviera para describir las características organolépticas del queso puro de oveja.

Los parámetros a tener en cuenta cuando se analiza sensorialmente el queso son:

1. Forma

Los bordes pueden ser variables, en función de los moldes utilizados durante la elaboración admitiéndose tanto los redondeados como los de arista viva.

Un perfecto Idiazabal no debe tener los bordes irregulares, las caras hundidas o abombadas, ni un aspecto inclinado. Aunque, dado el carácter artesano y natural de su elaboración, estos pequeños defectos pueden aparecer en algún caso aislado. Además como no afectan a la calidad gustativa del producto, no suele ser motivo suficiente de descalificación. Forma óptima:

- Cilíndrica
- Proporcionada, con altura entre 8 y 12, diámetro de 10 a 30 cm y peso entre 0.9 y 3 kg.
- Homogénea y regular
- Caras sensiblemente planas
- Talones ligeramente convexos
- Bordes redondeados en quesos pequeños y con arista viva en los de mayor tamaño.

2. Corteza

La corteza de un Idiazabal debe ser dura y lisa, pudiendo presentar ligeras señales de los moldes utilizados y sin marcas de agentes extraños.

En una de las caras pueden quedar ligerísimas marcas de la bandeja que durante tiempo sirvió de apoyo para su maduración. El color de la corteza de la variedad natural es beige amarillento (si ha sido cepillado fuertemente con agua) o gris blanquecino (caso de cepillado suave en seco). En los quesos ahumados el color recuerda al ocre amarronado o caldera. El proceso de ahumado, no obstante, requiere que la corteza sea previamente lavada concienzudamente.

Se considera defectuosa la corteza arrugada, reblandecida o sucia, así como la que presenta grietas, hendiduras o mohos que originen manchas coloreadas.

La corteza no debe ser ingerida. Las razones responden fundamentalmente a cuestiones de tipo sanitario. Así, la corteza, es la barrera que protege al queso de posibles contaminaciones procedentes del exterior. Además, en ocasiones,

se utilizan pinturas incoloras antifúngicas que evitan la implantación y desarrollo de mohos. Corteza óptima:

- Dura
- Lisa, sin marcas de agentes extraños
- Color homogéneo, desde el amarillo pálido o el gris blanquecino hasta un pardo oscuro en caso de los quesos ahumados

3. Color de la pasta

Según su edad el Idiazabal presenta un color mate que está comprendido en la gama del blanco marfil al amarillo pajizo. El color será homogéneo. Un posible defecto es la presencia de tonalidades de color diferente en la pasta. Posibles causas son: incorrecta homogeneización del cuajo durante la elaboración y/o irregular distribución de temperatura, humedad y ventilación en la sala de maduración, de forma que los procesos de maduración presentan diferente actividad en distintas áreas del queso.

El queso suele presentar un cerco estrecho y ligeramente oscuro en el borde, más amarronado en los quesos ahumados. Este cerco es más ancho y oscuro a medida que el queso está más curado. En general es mayor en los quesos de menor tamaño.

En determinados casos, muy aislados, pueden desarrollarse pequeñísimas coloraciones azules debidas al crecimiento de mohos en el interior. Su origen puede ser interno, durante el proceso de elaboración, o externo del ambiente de la sala de maduración. Aunque este defecto no plantea problemas sanitarios ni gustativos, es causa de penalización fuerte durante la valoración de los quesos.

El Idiazabal, por ser un queso elaborado a partir de leche pura de oveja (mayor contenido en materia grasa) no es tan blanco como los de cabra o vaca.

Por otra parte, los quesos muy oscuros dan sensación de suciedad. A medida que el queso madura el color de la pasta se oscurece, fundamentalmente por efecto a la degradación avanzada de grasas y proteínas. En un queso semicurado el color no debe ser muy oscuro, ya que esto puede responder a una mala calidad microbiológica de la leche de partida. Color óptimo de la pata:

- Homogéneo
- Variable (desde el marfil al amarillo pajizo)
- Mate
- Cerco estrecho y ligeramente oscuro

4. Ojos

El tipo de ojos presentes en la pasta de este queso es una característica indicativa, tanto de la calidad microbiológica de la leche de partida como de la técnica de la elaboración del queso.

Los ojos pueden responder a dos orígenes diferentes: actividad bacteriana y tipo de elaboración.

En el primero el origen es el gas procedente de las fermentaciones de determinados tipos de bacteria. En general estos ojos son:

- Redondeados y lisos de diferentes dimensiones (desde el tamaño de la cabeza de un alfiler, caso de las bacterias coliformes, hasta el de un garbanzo, propio de bacterias termófilas, capaces de desarrollarse a altas temperaturas)
- Grietas cavernosas, más o menos grandes producidas por bacterias del género *Costridium* que desprenden olores y sabores desagradables.

Los ojos de origen bacteriano no son deseables en nuestro producto, si bien en ocasiones muy puntuales resulta insalvable su presencia, por tratarse en todos los casos de elaboraciones artesanales a partir de leche cruda.

En el segundo caso, un exceso de calentamiento de los granos de cuajada o un insuficiente prensado de los mismos, no permite una compactación de la pasta. Por ello, se producen pequeñas cámaras de aire en el interior del queso. Al corte, este tipo de ojos son pequeñas cámaras de aire en el interior del queso. Al corte, este tipo de ojos son pequeñas aberturas redondeadas, de borde o superficie irregular. Se les denomina ojos mecánicos y no se castiga su presencia, siempre que el tamaño no sea muy grande (inferior a un grano de arroz). Y se encuentren en pequeña cantidad. También se pueden producir grietas verticales u horizontales en número escaso, pero sin apariencia cavernosa, defecto relacionado en ocasiones con un enfriamiento de la cuajada durante el moldeo y/o con una incorrecta maduración o conservación. Cualquier tipo de grieta es penalizada duramente por el Comité de Cata de la Denominación. Estado óptimo de ojos

- Repartidos al azar
- No muy numerosos
- Forma irregular en su mayoría
- Ausencia de grietas
- Inferiores a un grano de arroz, en general diminutas (< 1mn)

5. Olor

El olor del Idiazabal debe ser intenso y característico. La sensación olfativa percibida al tomar este queso es penetrante, limpia y recuerda a la leche evolucionada de oveja. No debe presentar olores extraños o no característicos. En base a la época y zona de producción de leche, las técnicas de elaboración y el tiempo de maduración del queso se puede detectar diferentes intensidades de los aromas picante, ácido y dulce. Olor óptimo:

- Olor característico intenso: leche evolucionada de oveja, penetrante y limpio.
- Picante débil
- Ácido variable (de intensidad nula a media)
- Dulce variable (de intensidad nula o débil)
- Ausencia de olores extraños

6. Textura

Es una característica muy condicionada por el contenido en humedad del grano de cuajada obtenido durante la elaboración, así como por el desuerado aplicado y el tiempo de maduración del queso.

En general se trata de un queso compacto, con una elasticidad no muy pronunciada, algo cremoso y firme, donde se pueden detectar unas ligerísimas granulosidades al masticarlo.

A medida que el queso madura se produce una pérdida de humedad que da lugar a una pasta más quebradiza y dura, menos elástica y cremosa. Textura óptima:

- Elasticidad débil
- Cremosidad y firmeza medias
- Granulosidades muy débiles

7. Sabor

El sabor del Idiazabal es intenso, amplio (“llena la boca”), a la vez que es equilibrado y característico. Se entiende por característico aquel sabor limpio y consiste con un marcado carácter a leche madurada de oveja y algo de sabor a cuajo natural.

El sabor característico del Idiazabal puede no ser suficientemente intenso por dos motivos fundamentales: insuficiente tiempo de maduración y excesiva

intensidad de sabores como el picante, ácido, salado que enmascaran en alguna medida el sabor característico.

La presencia de sabores extraños procedentes de fermentaciones anormales descalificarían automáticamente el queso.

También se considera un defecto la presencia de sabores amargos, rancios, pútridos, jabonosos, metálicos, a caramelo y a plástico.

Se entiende por equilibrado aquella sensación donde no predomine ningún sabor sobre los demás y todos están presentes. Sabor óptimo:

- Sabor característico, equilibrado e intenso: carácter de leche de oveja madurada, algo de sabor a cuajo natural, limpio y consistente.
- Picante débil
- Dulce y ácido variable de intensidad muy débil a media
- Ausencia de amargor
- Salado de intensidad media

8. Regusto

Una vez ingerido el queso, la sensación de sabor Idiazabal debe de permanecer con intensidad en la boca. Esta sensación debe ser pronunciada y persistente, prolongando la duración del agradable y característico sabor inicial. Nunca debe producirse una sensación de saciedad. Regusto óptimo:

- Continuidad respecto del sabor característico
- Persistente
- Pronunciado

CAPÍTULO II: MAQUINARIA

1. Introducción

En este anejo se detalla la maquinaria utilizada en el proceso, así como los materiales auxiliares necesarios para obtener el producto final definitivo.

2. Acoplamiento

La materia prima, la leche cruda, fluye entre los diferentes componentes a través de un sistema de tuberías. Estas tuberías son rígidas y de acero inoxidable. El resto de componentes (cuajo) se añadirá manualmente al igual que la sal a la salmuera cuando esta haya disminuido su concentración.

En el sistema de tuberías se incluyen:

- Codos, tuberías en forma de T y reductores entre tuberías de diferentes tamaños.
- Accesorios especiales: mirillas, codos para instrumentos, etc.
- Válvulas para parada y conducción de flujo del producto.
- Válvulas de control de presión y caudal
- Soportes para las tuberías.

Otras máquinas están acopladas mediante un sistema de cintas transportadoras, lo que permite ahorro de mano de obra y de espacio.

3. Maquinaria

3.1 Medidor de caudal

La función del equipo medidor de caudal es medir correctamente el caudal de la leche recibida. Lo realiza bajo mínimas exigencias de instalación.

Está equipado con un microprocesador que controla y supervisa todas sus funciones:

- Medición de caudal unidireccional y bidireccional
- Indicador en diversos sistemas de unidades
- Indicación y compensación de temperatura usando sonda exterior
- Salida por impulsos o por señal
- Comunicación con central del proceso
- Corrección automática de cero

La unidad indicadora, conectada directamente al medidor, permite visualizar caudales instantáneos, volúmenes acumulados, temperatura, detección de averías.

Está construido en materiales sanitarios y acabados especiales que permiten una correcta limpieza.

Características:

- Caudal: 20.000 l/h
- Precisión 99,7%

3.2 Depósitos autorrefrigerados

La quesería consta de tres tanques autorrefrigerados. Dos de capacidad de 12.000 litros (recepción de la leche) y otro de 6.000 litros (salmuera). La chapa interior tiene espesor de 2 mm y la exterior 1,2 mm y acabado pulido.

Los destinados a la leche están construidos en acero inoxidable, mientras que el de salmuera lo está en acero inoxidable AISI 316 antisalínico.

Dimensiones:

- 12.000 litros: 5,5 x 2,0 x 2,3 m
- 6.000 litros: 3,5 x 1,8 x 1,9 m

Características:

- Aislamiento efectivo mediante poliuretano expandido que se encuentra entre la chapa interior y exterior, para evitar aumentos de temperatura en el contenido como consecuencia de la transmisión de calor del ambiente en caso de fallo del equipo de refrigeración
- Funcionamiento automático del grupo de enfriamiento (por termostato) y del agitador
- Rápido enfriamiento debido al rendimiento óptimo del equipo frigorífico y el aislamiento con poliuretano
- Bajo consumo de energía eléctrica

Accesorios:

- Boca de hombre con cierre hermético de ballesta
- Grifo con descarga en fondo
- Termómetro
- Indicador de nivel
- Agitador: Se mantendrá a velocidad lenta para evitar la separación de la nata por gravedad y para que no se incorpore aire a la leche
- La velocidad del agitador es de 1000 r.p.m., accionamiento de motor directo, hélice de tipo sanitario que produce altos rendimientos.

3.3 Intercambiador de placas

La leche se hace pasar por el intercambiador para aumentar la temperatura hasta 30°C. El equipo consiste en un equipo de chapas previamente conformadas por estampación y juntas de estanqueidad.

El estampado permite crear una turbulencia en el fluido y soportar las diferencias de presión entre ambas caras.

Cada fluido circula por intersticios alternados separadamente.

El paquete va montado en un bastidor de dos piezas, unidas por unas correas que absorben el esfuerzo.

El material usado en estas placas es de acero inoxidable AISI 304, con espesores de 0,8 mm. El medio de calentamiento será vapor procedente de la caldera.

La leche entra y sale de los canales a través de los portillos situados en las esquinas. El medio calefactor se introduce por el otro extremo de la sección y pasa por ella a través de canales alternos. Cada canal por donde circula la leche va seguido de otro por donde circula el fluido calefactor.

Se colocará con una bomba centrífuga, que hará llegar la leche desde los depósitos hasta las cubas de cuajar pasando por el intercambiador. Características:

- Rendimiento 10.000 litros/hora
- Potencia (bomba de impulsión): 2 C.V
- Dimensiones: 1,4 x 0,8 x 1,8 m

3.4 Cuba de cuajar

Tres cubas de cuajar cerradas en doble O, con capacidad de 4.000 litros cada una. Su altura garantiza que el tratamiento mecánico sobre la cuajada sea el correcto. Están construidas íntegramente en acero inoxidable. Características:

- Doble O
- Suave tratamiento de la cuajada
- Liras de corte y agitación que cubren la totalidad del área de cuajado
- Se vacía sin bascular
- Calentamiento por vapor
- Control automático

- Lavado por bolas acoplable a CIP
- Tubo de llenado
- Variador electrónico de velocidad
- Termómetro
- Boca de hombre con rejilla de seguridad y parada de las liras
- Sistema de control automático del proceso
- Sondas de nivel
- Plataforma de servicio
- Dimensiones: 2,8 x 1,4 x 1,6 m

3.5 Llenadora

Máquina para llenar moldes de forma continua. Este sistema de llenado automático reemplaza a los procesos manuales de moldeado.

El llenado se realiza por bombeo de la cuajada, una vez procesada, desde la cuba de fabricación.

Parte del drenado se realiza antes de la tolva de recepción de la cuajada y parte en las columnas que alimentan los premoldes, al mismo tiempo que se pre-prensa la cuajada.

La máquina está proyectada para diferentes formatos de moldes y se obtiene un rendimiento de 1.000 quesos/h, según tamaño. El suero se recoge en un depósito situado en la parte inferior y es impulsado mediante una bomba a un tanque para su almacenamiento.

La limpieza en la máquina se integra en la línea de CIP. Totalmente construida en acero inoxidable.

Ventajas de la integración de esta máquina al sistema de fabricación:

- Incremento de la producción
- Aumento del rendimiento por disminución de finos y partículas de queso
- Instalación en espacio reducido
- Disminución de riesgo por contaminación
- Calidad uniforme
- Peso constante en los quesos (variaciones de un 3% máximo)
- Fácil cambio de formato
- Fácil limpieza
- Variaciones en la velocidad de llenado.

3.6 Bomba de trasiego

Construida en acero inoxidable, lleva el suero hasta el depósito de almacenamiento. Potencia 2 C.V.

3.7 Tanque de almacenamiento de suero de 8.000 litros

Depósito de almacén de suero de acero inoxidable con una capacidad de 8000 l, instalado exteriormente para la recogida del suero.

3.8 Prensa neumática horizontal

Formada por 10 hileras de 6 metros, adaptable a cualquier tipo de molde, construida en acero inoxidable. La presión se realiza mediante aire comprimido procedente de un compresor exterior. Con sistema de regulación, mando neumático para cada pista y filtro de aire, lo que permite un prensado uniforme de todos los quesos.

3.9 Máquina sacaqueso

Máquina compuesta de una cinta transportadora que acerca los moldes con las tapas puestas hasta un dispositivo neumático que voltea el queso, saliendo este por un lado y el molde y la tapa por otro. Totalmente construida en acero inoxidable y acoplada con una lavadora mediante cintas.

3.10 Tanque de salmuera

Construido en acero inoxidable AISI 316 antisalínico, con un volumen de 3.000 litros. Con sensor y bomba de recirculación de salmuera. No tiene tapa superior.

3.11 Máquina de pintura

La máquina está formada por un tanque de pintura con forma de tolva a través del cual transcurre una cinta transportadora. En esta se depositan los quesos, los cuales se pintan por inmersión. La pintura sobrante se retira por un grifo de la tolva (parte inferior)

3.12 Lavadora

Se disponen de dos máquinas de lavado, una para moldes y otra para bandejas. Es el mismo modelo de máquina, ya que es adaptable para ambos utensilios.

El proceso se realiza en tres ciclos: prelavado, lavado principal y aclarado/desinfectado. Características generales:

- Calentamiento por vapor de inyección directa y control de la temperatura mediante sonda y termómetro digital
- Circuitos de rociadores de acero inoxidable
- Grupos sopladores entre las distintas secciones para evitar arrastres y dilución de producto
- Grupos de electrobombas de recirculación con doble filtro en la aspiración
- Transportador de acero inoxidable, accionado por motor de velocidad variable.
- Construido íntegramente en acero inoxidable con registros desmontables de acceso.

3.13 Equipos de frío

Se cuentan con dos equipos de frío, que son iguales pero proporcionan diferente rendimiento.

Uno de ellos (el de mayor rendimiento) se coloca en tres cámaras contiguas que actúan de secadero o de cámara de maduración según las necesidades del momento, ya que se pueden adaptar a ambas condiciones. El otro equipo se coloca en el almacén de producto preparado para la expedición (etiquetado y envasado).

El primer equipo consta de un evaporador con cuatro ventiladores de 450 mm de diámetro, que proporcionan un caudal de 24.000 m³/h, con dimensiones de 3.310x810x950 mm, proporcionando un rendimiento de 20320 W. La unidad condensadora helicoidal de 10 CV proporciona un rendimiento de 21.120 W.

El equipo del almacén cuenta con un evaporador de 2 ventiladores de 500 mm que proporcionan un caudal de 16.400 m³/h, con rendimiento de 14.480 W. La unidad condensadora genera un rendimiento de 17.780 w con 7,5 CV de potencia.

Estos equipos se detallan en el anejo 4.

3.14 Grúa portable para almacén

Se utiliza para introducir el queso en el tanque de salmuera. Funciona por batería recargable. Su accionamiento es totalmente mecánico

3.15 Caldera

En previsión de futuras ampliaciones e incrementos en los requerimientos de vapor, así como la diferencia de precio en este rango de potencia se escoge una caldera con las siguientes características:

- Producción de vapor: 1500 Kg/h
- Potencia calorífica: 980 Kw
- Quemador de pellets con consumo de 473 kg/h de combustible a máxima potencia (P.C.I. 12.500 kJ/kg con rendimiento medio del 80%).
- Dimensiones: Anchura: 1,6 m, Longitud: 3,25 m, Altura: 2 m

Se dotará de un depósito con alimentador y capacidad para 5 m³ que aportan la autonomía suficiente.

3.16 Compresor

Compresor de aire a pistón (modelo ES1000T), con potencia de motor de 10 CV y 1.080 litros/min de caudal entregado con 12 bar de presión de trabajo. Las dimensiones son 120x86x90 m.

Consta de válvula de descarga, válvula de seguridad, antirretorno, manómetro, trampa de condensados, control de arranque, parada automática, protección por sobrecarga del motor, motor eléctrico, guardacorreas para cumplir con la norma de seguridad.

3.17 Sistema CIP

Sistema modular de limpieza in situ diseñado para optimizar los procesos de limpieza y desinfección de las instalaciones en la industria. Componentes básicos:

- Depósito para agua recuperada del enjuague alcalino para el inicio del prelavado. Ni va aislado ni lleva sistema de calentamiento, sólo entrada y salida del producto
- Depósitos para agua limpia para la continuación del prelavado y para los enjuagues alcalino y ácido. Ni va aislado ni lleva sistema de calentamiento.
- Depósito para la solución alcalina. Va perfectamente aislado en todas partes. El sistema de calentamiento es por inyección de vapor directa. El depósito lleva entrada, salida, termómetro y sonda para medición de concentración
- Depósito para la solución ácida. Igual que el anterior

- Bombas de impulsión.
- Valvulería e interconexiones.

Todo el material es de acero inoxidable AISI 304 y AISI 316. El sistema va comandado por medio de un autómatas en el que se programan las distintas secuencias del proceso:

- Concentración de las soluciones ácida y alcalina
- Temperatura de las soluciones ácida y alcalina
- Tiempos de prelavado, lavado y enjuague
- Recarga automática de los depósitos ácido y alcalino
- Comprobación de circuitos para evitar errores
- Mandos de las distintas bombas de proceso
- Actuación sobre las distintas válvulas del proceso
- Registro de las distintas secuencias de los procesos.

Todo queda reflejado en el Plano 14

4. Utensilios

4.1 Moldes

Moldes microperforados de polietileno de tres tamaños diferentes (1,2 y 3 Kg)
Se necesitan 3000 moldes.

4.2 Bandejas y soportes

De plástico para el reposo del queso, las cuales se dispondrán en soportes de 12 bandejas cada uno. Estos soportes tienen ruedas, son apilables y están adaptados para el uso de la grúa. Se dispone de 8.000 bandejas y 750 carros.

4.3 Báscula electrónica

Se utiliza para el pesado de los quesos antes de ser etiquetado. Habrá 2 unidades

4.4 Mesa de trabajo

4.5 Carretilla elevadora

- Capacidad de carga 1.500 kg
- Altura elevación 5 m

- Altura de poste 3 m
- Horquillas de 1,25 m de longitud
- Motor: 2 eléctricos de 3,4 kW
- Equipo de baterías P48-T65 trifásico
- Desplazador lateral

CAPÍTULO III: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

1. Introducción

Toda empresa dedicada a la industria alimentaria debe tener un buen plan y control de higiene y desinfección que garantice la inocuidad de los productos no permitiendo la contaminación de estos por la falta de higiene tanto del personal como de las instalaciones, lo que garantiza la salud de los consumidores y la calidad del producto. Además es necesario para asegurar el buen funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones, entre las que cabe destacar las máquinas que entran en contacto directo con el producto en cualquiera de sus fases.

2. Prácticas de manipulación y salud e higiene del personal

Para asegurar la calidad de los quesos o de cualquier otro producto, el seguimiento de higiene correcto es un requisito imprescindible. Debido a esto, es de vital importancia incluir un apartado que recoja la definición de acciones programadas de buenas prácticas de manipulación y de salud e higiene del personal.

En primer lugar definiremos como manipulador de alimentos a toda aquella persona que por su actividad laboral entre en contacto ya sea directa o indirectamente (a través de otros productos alimenticios, superficies de contacto...) con los mismos como consecuencia de la elaboración y manipulación en los que las operaciones se realicen de forma manual, sin posterior tratamiento que garantice la eliminación de cualquier posible contaminación procedente del manipulador.

Los manipuladores de alimentos enfermos y portadores, que son infectados o colonizados por microorganismos patógenos, pueden contaminar la leche y/o el queso en cualquier fase de su producción. Todas las personas que entran en contacto con la leche y los productos lácteos son frecuentemente responsables de la contaminación microbiana de los mismos. También podría darse

contaminación cruzada transfiriéndose patógenos desde la leche cruda a pasos posteriores en la producción.

2.1 Higiene de los manipuladores

El personal que trabaja en la industria alimentaria y que manipula materias primas y alimentos, debe ser consciente de la importancia y repercusión social que tiene el correcto desempeño de su labor, así como de su influencia en la calidad sanitaria y comercial del producto final.

Entre los hábitos higiénicos de los manipuladores cabe destacar:

- Todos los manipuladores, llevarán ropa de trabajo adecuada que será de color claro y que deberá ser lavada diariamente con la periodicidad suficiente para mantenerla limpia. Además llevarán la cabeza cubierta para evitar que el pelo caiga o contamine cualquier producto alimentario. También será necesario el uso de calzado de goma con suela antideslizante. Si se utilizan guantes en la manipulación de la leche o productos lácteos, éstos deben mantenerse limpios. El uso de guantes no exime del lavado de manos. El material de los guantes ha de ser fácil limpieza y desinfección, e impermeable.
- En toda la quesería está prohibido fumar, como quedará advertido en los carteles situados en lugares bien visibles. Además no se permitirá comer, beber ni escupir.
- No se usarán durante la manipulación complementos como anillos, pulseras u otros que pudieran caer sobre los alimentos, además de constituir un foco potencial de suciedad.
- Las posibles heridas deberán estar cubiertas con un vendaje impermeable de color visible y cambiarse tantas veces como sea necesario. Si no es así, no debe permitirse el contacto de los manipuladores con los alimentos.
- Se han de evitar toses y estornudos en los locales de trabajo y en las zonas cercanas a la manipulación de la leche y el queso.
- Se llevará control de que los manipuladores se laven y desinfecten las manos:
 - al comienzo de la jornada de trabajo
 - después de los descansos
 - cada vez que se incorporen a la cadena de producción
 - después de utilizar los retretes
 - después de tocar cualquier material contaminado.

Para facilitar las buenas prácticas de manipulación e higiene del personal, la quesería ha de contar con vestuario, lavabos, retretes con cisterna y duchas, que no se encuentren comunicados directamente con la sala de producción, almacenaje, ni cualquier otra estancia en la que se manipulen la leche o el queso. Tanto en la sala de recepción, como en la de producción, saladero y envasado existirán lavabos que dispondrán de grifos de accionamiento no manual y con toallas de un solo uso. Además contarán con agua caliente, dispensadores de jabón que han de estar permanentemente llenos y cepillo para limpieza de uñas.

2.2 Salud

- Además del riesgo de las personas enfermas, el verdadero peligro está en los portadores asintomáticos, es decir en las personas que portan microorganismos patógenos, sin desarrollar la enfermedad, pero que pueden infectar a otras personas. Como medida de control, ninguna persona de quien se sepa o sospeche que padece o porte una enfermedad que pueda transmitirse a través de los alimentos o esté aquejada de heridas infectadas, infecciones cutáneas o diarreas, no debe trabajar en ninguna zona de manipulación de alimentos, desempeñando un puesto de trabajo en el que exista la posibilidad de contaminación directa o indirecta de los alimentos patógenos.
- Todo el personal manipulador de la empresa deberá contar con un certificado médico oficial.

3. Plan de limpieza y desinfección

3.1 Productos y utilización

Todos los productos empleados en la limpieza y desinfección:

- Disponer de la autorización correspondiente otorgada por las autoridades sanitarias competentes
- Ser guardados en áreas adecuadamente habilitadas. Aisladas y de uso exclusivo, y su manejo sólo será permitido al personal preparado e instruido para su uso.

3.2 Prácticas de limpieza y desinfección

Las queserías contarán con un plan que establezca el programa de limpieza y desinfección permanente. En cualquier caso se incluirán:

- Tipo y dosis de los productos utilizados
- Modo de utilización
- Frecuencia
- Personal encargado

Para llevar a cabo el diseño del plan de limpieza y desinfección, se han de tener en cuenta los siguientes principios:

- El personal de limpieza deberá estar bien capacitado para ello
- No deben compartirse utensilios, equipos o áreas para distintos usos, con el fin de prevenir las contaminaciones cruzadas
- Tanto los equipos, instalaciones como utensilios han de mantenerse secos, además de limpios y desinfectados, ya que las condiciones de humedad favorecen el crecimiento microbiano.
- Los productos utilizados deberán garantizar una limpieza y desinfección adecuada y se usarán de forma que no puedan transmitir sustancias contaminantes a los productos alimenticios. Dichos productos han de cumplir los requisitos establecidos por la legislación vigente.
- Los vestuarios, lavabos y retretes deberán mantenerse limpios en todo momento.
- La limpieza debe iniciarse sin demora una vez terminados los procesos de fabricación para evitar que los restos orgánicos se sequen y se adhieran a las superficies, lo cual dificultará su posterior eliminación, evitando también que tenga lugar una excesiva multiplicación microbiana.
- La limpieza nunca se realizará mientras se estén manipulando alimentos en el mismo local.

3.2.1 Programa de limpieza y desinfección

La limpieza de tuberías, cubas queseras, llenadora, intercambiador, tanques autorrefrigerados y camiones cisternas se realizará en circuito cerrado.

El sistema CIP consiste en la circulación de líquidos de lavado a través de esas máquinas en 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 a nuestras tuberías y máquinas.

Los equipos que pueden limpiarse en el mismo circuito vienen determinados por los siguientes factores:

- Los depósitos de residuos de producto deben ser del mismo tipo, de forma que se puedan utilizar detergentes y desinfectantes idénticos.

- Las superficies que se van a limpiar deben ser del mismo material o, al menos, de materiales compatibles con los mismos detergentes y desinfectantes.
- Todos los componentes del circuito deben de estar disponibles para su limpieza al mismo tiempo.

Por ello, desde el punto de vista de la limpieza, las instalaciones de la industria se dividen en un número de circuitos que pueden ser lavados en momentos distintos. Se establecerán tres circuitos, pero dos de ellos tendrán el mismo programa porque no se pueden hacer al mismo tiempo.

Para conseguir una limpieza efectiva en circuito cerrado, los equipos están diseñados para encajar bien en ese circuito y además son fáciles de limpiar. Todas las superficies son accesibles a la solución de detergentes y no existen rincones ni puntos muertos que no alcanza la solución. Las máquinas y tuberías son instaladas de forma que son drenadas correctamente.

Los materiales de los equipos de proceso serán capaces de aguantar el contacto con detergentes y desinfectantes a las temperaturas de limpieza.

Se diseñarán dos programas de limpieza, uno para equipos con superficies de calentamiento y otros para los que no las tienen. La principal diferencia entre ambos tipos es que en el primer caso se debe incluir siempre una solución ácida para la eliminación de proteínas precipitadas sobre las superficies.

- Programa para equipos de tratamiento térmico
 - Enjuague con agua caliente durante unos 8 minutos
 - Circulación de una solución de detergente alcalino durante unos 20 minutos a 75° C
 - Circulación de una disolución ácida durante unos 15 minutos a 70°
 - Enfriamiento gradual con agua durante unos 8 minutos.
- Programa para equipos "fríos"
 - Enjuague con agua durante 3 minutos
 - Circulación de un detergente alcalino a 75° C durante 6 minutos
 - Enjuague con agua caliente a 90° C durante 3 minutos
 - Enfriamiento gradual con agua fría durante unos 7 minutos.

Todos los equipos con los que se usa este sistema están adaptados a él y están dotados de mecanismos que facilitan su labor.

- Instalaciones y útiles de elaboración
 - Se llevará a cabo al terminar y comenzar cada jornada. Consistirá en un aclarado de los mismos con agua y un detergente desinfectante siguiendo las especificaciones del proveedor. Todas las estancias estarán dotadas de mangueras a presión para tal fin. En esta fase generalmente es necesario utilizar un estropajo resistente para la eliminación de los depósitos de suciedad. A continuación se realizará abundante aclarado con agua hasta asegurarnos de haber arrastrado todo el detergente utilizado.
 - Aparte de estos sistemas se dispone de dos lavadoras que se ocupan constantemente de la limpieza de moldes y bandejas.

La observación visual es el principal instrumento de control de la limpieza. No obstante, se puede llevar un control de la desinfección, con el fin de verificar que se efectúa de forma adecuada. El método que se suele emplear (aunque existen otros) se trata de un sistema para detectar contaminación microbiana en superficie y/o líquidos mediante la técnica de contacto directo con agar. Se compone de un contenedor de plástico transparente en el que se incluye una lengüeta de plástico, articulada, recubierta de un medio de cultivo para cada lado. Uno de estos medios ha de ponerse en contacto con la superficie a analizar antes de su desinfección y el otro después del proceso de limpieza y desinfección de la misma. Tras incubar en una estufa a 35-37° C, después de 24-48 horas se obtiene el número de microorganismos que había antes y después de la desinfección.

Las aplicaciones de esta técnica son:

- Establecer los métodos de limpieza y desinfección a la hora de elaborar el plan y determinar las técnicas a seguir
- Comprobar periódicamente la desinfección de cuba, moldes, paredes, suelos y tanques dos o tres veces por campaña.

Todas las medidas se toman de modo aleatorio sin que los operarios tengan conocimiento de que se van a tomar, para no condicionar la representatividad de las mismas.

Se recomienda llevar un registro de las fechas y los métodos de limpieza. Para los casos en los que además se lleven a cabo análisis microbiológicos de superficies, resulta positivo registrar estos resultados y observar su tendencia y revisar los métodos de limpieza y desinfección cada vez que resulten no conformes.

4. Plan de control de plagas

Tanto los insectos como los roedores y pájaros son los animales que más frecuentemente pueden aparecer en las instalaciones de las queserías y que son capaces de transmitir enfermedades a través de la contaminación de los productos alimenticios y de las superficies en contacto con el alimento. Por ello, deberán tomarse medidas efectivas para evitar su entrada, establecimiento, nidificación y cría. Se llevarán a cabo de modo sistemático según un plan de desinsectación y desratización previamente determinado y específico en cada caso. Dicho plan deberá basarse en los siguientes principios:

- Las medidas de lucha que implican tratamiento con agentes químicos, físicos y biológicos sólo se aplica bajo la supervisión directa del personal cualificado y experto que se encarga del programa de desinsectación y desratización.
- El uso de productos insecticidas y raticidas ha de hacerse de tal modo que no quepa la posibilidad de que se transmitan sustancias contaminantes a los productos alimenticios.
- Además las instalaciones serán concebidas y diseñadas teniendo en cuenta unas medidas preventivas generales relativas al diseño y mantenimiento de los locales de forma que se evite la entrada de plagas:
 - Las zonas por donde pasan las tuberías, desagües o cualquier zona susceptible de entrada de estos animales ha de tener sus agujeros y grietas protegidos con materiales que eviten su presencia en el establecimiento.
 - Las ventanas con signos de deterioro, han de ser reparadas de inmediato. Se utilizarán mosquiteros en ventanas, puertas y ventiladores o zonas de los locales donde se considere conveniente, que deberán limpiarse adecuada y frecuentemente.
 - En todo momento se evitará que los grifos goteen.
 - Los alrededores del establecimiento se mantendrán limpios y libres de cualquier material que pudiera constituir un criadero de animales indeseables. Como medida preventiva se eliminará la maleza y acumulación de objetos o basura en el perímetro de la industria, que puedan servir de cobijo o lugar de cría tanto de insectos como de roedores.

4.1 Métodos de eliminación de insectos

Los métodos principalmente utilizados son:

- Insecticidas en polvo contra huevos, larvas y adultos

- Lámparas de luz ultravioleta que atraen a los insectos y se les aplican una descarga eléctrica que provoca su muerte (deberán tener una bandeja colectora)
- Aerosoles para desalojar a los insectos de sus criaderos.

Los insecticidas aprobados por la legislación vigente deben utilizarse de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta. Todos los insecticidas se mantendrán en un lugar aislado y siempre deberá haber un responsable de su utilización.

4.2 Métodos de eliminación de roedores

Las empresas deberán contar con un plano de las instalaciones en las que se indique la ubicación de los ceptos y una memoria en la cual se haga constar el nombre del producto y productos empleados, composición, modo de empleo y frecuencia de reposición.

Los métodos recomendados son los físicos, fundamentalmente trampas. En caso de utilizarse rodenticidas, deberán estar legalmente probados y de conformidad con las instrucciones de las etiquetas. No debe utilizarse ningún producto que sea de por sí o por su modo de empleo, nocivo para el personal o el producto elaborado.

MEMORIA

Anejo 4: Ingeniería de las obras

ÍNDICE ANEJO IV

CAPÍTULO I OBRAS

1. Introducción.....	9
2. Descripción de la estructura	9
2.1 Descripción.....	9
2.2 Predimensionamiento de las cerchas.....	9
3. Cálculo de estructuras.....	10
3.1 Cabios	10
3.2 Correas.....	10
3.3 Calculo de la cercha.....	15
4. Cálculo de las barras	22
4.1 Pares.....	22
4.2 Tirantes.....	23
4.3 Diagonales	23
4.4 Pendolones	23
5. Cálculo de pilares.....	24
6. Vigas.....	25
7. Muros hastiales	25
7.1 Vigas del faldón.....	26
7.2 Pilares	27
8. Datos iniciales	29
9. Cálculo de la placa base.....	29
9.1 Prediseño	29
9.2 Espesor de la placa.....	31
9.3 Comprobación de los cálculos para la sección del cálculo.....	32
9.4 Calculo de los tornillos.....	34
9.5 ¿Aguantará la placa el cortante?.....	35

10. Cálculo de la zapata	36
10.1 Comprobación y hundimiento	36
10.2 Comprobación a vuelco	37
10.3 Comprobación a deslizamiento	37
10.4 Comprobación de la excentricidad	37
10.5 Calculo de la zapata	38
11. Cálculo de la armadura	40
11.1 Colocación de armaduras	43
11.2 Comprobación a adherencia.....	43
11.3 Calculo a cortante y punzonamiento.....	44

CAPÍTULO II SANEAMIENTO Y PLUVIALES

1. Introducción.....	46
2. Estimación de caudales.....	46
3. Aguas pluviales	47
3.1 Dimensionamiento de la red horizontal	47
3.2 Dimensionamiento de la red horizontal inferior	48
4. Aguas fecales y del proceso	49
4.1 Caudales máximos de fecales.....	49
4.2 Dimensionamiento de la red.....	49
4.3 Caudales máximos de aguas de proceso.....	50

CAPÍTULO III INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. Introducción.....	51
2. Necesidades de alumbrado	51
2.1 Determinación de luminarias	51
2.2 Líneas de alumbrado.....	53
3. Necesidades de fuerza.....	55
3.1 Determinación de las líneas de fuerza	56

4. Instalación exterior	58
4.1 Línea repartidora	58
4.2 Acometida.....	59
5. Protección e instalación de puesta a tierra.....	59
6. Descripción de la instalación	60

CAPÍTULO IV INSTALACION HIDRAULICA. FONTANERIA

1. Introducción.....	61
2. Caudales mínimos en los aparatos	62
3. Materiales que constituyen la instalación.....	62
4. Necesidades de abastecimiento	62
5. Caudal en cada tramo	63
6. Derivaciones de los aparatos	63
7. Acometida y tubo de alimentación	64
8. Instalaciones de agua caliente	64
9. Equipo de tratamiento de agua	65

CAPÍTULO V INSTALACIÓN DE VAPOR

1. Introducción	65
2. Características de la instalación.....	65
3. Elementos de la instalación	66
3.1 Distribuidor	66
3.2 Derivaciones y ramales	66

3.3 Purgadores.....	66
3.4 Estaciones reductoras de presión	66
3.5 Estaciones reguladoras de temperatura.....	66
3.6 Red de retorno de los condensados.....	66
3.7 Válvulas de seguridad	67
3.8 Filtros de limpieza	67
4. Necesidades de vapor.....	67
5. Calculo de la red.....	67
5.1 Red de distribución de vapor.....	67
5.2 Red de entorno de condensados	68
6. Elección de la caldera	70
7. Sala de caldera	70

CAPÍTULO VI INSTALACION NEUMATICA

1. Introducción.....	71
2. Criterios de diseño.....	71
2.1 Central de producción	71
2.2 Red de distribución.....	72
2.3 Sistema de control.....	72
3. Calculo de la red de distribución	72
4. Elección del compresor	73

CAPÍTULO VII INSTALACION FRIGORIFICA

1. Introducción.....	74
2. Características de la cámara.....	74
3. Calculo de la cámara.....	74

3.1	Calculo de aislamiento de la cámara.....	75
3.2	Calculo de las necesidades frigoríficas	75
4.	Equipo frigorífico necesario.....	79
4.1	Refrigerante.....	79
4.2	Evaporador.....	79
4.3	Unidad condensadora	80

CAPÍTULO I: OBRAS

1. Introducción

Los datos de partida son los siguientes:

- Nave sin huecos 60 x 44 m. Los cálculos se realizarán con 60x22 al ser dos naves adosadas.
- Altura de aleros o pilares $h = 6$ m
- Distancia entre cerchas $s = 5$ m
- Cercha inglesa. Longitud de faldón $l = 12$ m
- Correas apoyadas entre nudo y nudo y en los extremos
- Fachadas frontales = muros hastiales
- No se consideran acciones reológicas, térmicas, sísmicas.
- Material de cubierta:
 - Panel tipo sándwich autoportante 10 kp/m^2
 - Capa aislante 5 kp/m^2
 - Su longitud permite una disposición correcta con separación entre correas $a = 1,5$ m

2. Descripción de la estructura

2.1 Descripción

La estructura está formada por doce cerchas centrales que apoyan en pilares situados uno en cada extremo y además el frontal de la nave se compone de dos muros hastiales (uno de cada frontal) sobre los que apoyara la cubierta.

2.2 Predimensionamiento de las cerchas

En primer lugar se debe evaluar la cubierta y su estructura, así como los elementos sobre los que descansan.

La cercha descansa sobre los pilares y los muros hastiales. En base a los datos se hace un predimensionamiento de las cerchas.

La cercha tiene una longitud de faldón de 12m. Se calcula el ángulo:

$$\text{Cos } \theta = 11/12 = 0,9167 \rightarrow \theta = 23,56^\circ$$

$$\text{Sen } \theta = h/12 \rightarrow h = 12 \text{ sen } 23,56 = 4,80$$

Luz del faldón: 12 m L_f

Luz de la cercha: 22 m L

Sobre la cercha se apoyan las correas que son vigas que se apoyan sobre el faldón y forman el entramado de la cubierta. En las correas se sujetan los materiales de recubrimiento que forman la cubierta.

Las correas se dispondrán a una distancia $a = 1,5$ m sobre el faldón. El número de correas por faldón será:

$$N = \frac{Lf}{a} + 1 = \frac{12}{1,5} + 1 = 9 \text{ correas por faldón}$$

Las correas se disponen desde el nudo inferior del faldón y de forma que apoyen en los nudos y entre cada par de estos.

El hecho de apoyar las correas sobre los nudos elimina el cálculo a flexión de los pares de cubierta. A efectos de cálculo se considera como si apoyase en el nudo superior.

3. Cálculo de las estructuras

3.1 Cabios

Los cabios son perfiles o barras que se colocan perpendicularmente a las correas y cuya misión está en servir de sujeción y apoyo a los elementos de cobertura, también absorben los empujes horizontales. En este caso se introducen cabios a una distancia de la mitad de luz entre correas, es decir, a 2,5 m.

Vamos a utilizar redondos que irán soldados a las correas y cuyo diámetro se escogerá en función de los redondos que se escojan en la obra. Su peso se desprecia para el cálculo de la cubierta.

3.2 Correas

3.2.1 Valoración de las cargas

Además de su propio peso soportan la cubierta y las cargas que actúan sobre la misma

A. Carga permanente

A.1 Peso propio de las correas

Al evaluar las cargas y hacer el cálculo, en el instante se está realizando un predimensionamiento. Por esto se supone un peso para las correas $P_{co} = 15 \text{ Kg/m}$

A.2 Peso cabios
Despreciable

A.3 Peso material de cobertura
Según-el DB SE-AE (tabla C.2) el peso de la plancha de material plástico es 10 Kp/m^2 y la de aislante 5 Kp/m^2 . Total $q_{mc} = 15 \text{ Kp/m}^2$

B. Sobrecargas

B.1 De uso

Este tipo de cargas sería por mantenimiento de la cubierta por lo que bastan 2 o 3 personas. Estas acciones se realizan cuando no hay nieve, por lo que se desprecia. Aun cuando se realizaran con nieve, el uso de coeficiente de ponderación da cierta seguridad como para despreciar estas fuerzas.

B.2 Climáticas

- Nieve: Por el DB SE-AE (tabla E.2) se sabe que para la altitud de Balmaseda ($\pm 147\text{m}$) la carga de nieve es de ($0,4 \text{ kN/m}^2$) 40 Kg/m^2 sobre la superficie horizontal. Como $\theta \leq 60^\circ$ la carga en este caso:

$$q_{ni} = 40 \text{ Kg/m}^2 \cos 23,6^\circ = 36,65 \text{ Kg/m}^2 \cong 37 \text{ Kg/m}^2$$

- Acción del viento: Se puede evaluar según la norma DB SE-AE. El viento produce sobre cada elemento superficial de una construcción, tanto orientado a barlovento como a sotavento, una sobrecarga unitaria (Kp/m^2) en la dirección de su normal positiva (presión) o negativa (succión) de valor dado por la siguiente expresión:

$$P = c \cdot w$$

Siendo w presión dinámica del viento y c coeficiente eólico, positivo para la presión y negativo para succión, que depende de la construcción, posición del elemento y del ángulo de incidencia del viento en la superficie.

Considerando para la nave una situación topográfica expuesta y dada la altura de coronación:

$$H = 6 + 12 \sin 23,56 = 10,80 \text{ m}$$

Tomaremos un valor para $w = 100 \text{ Kp/m}^2$. Según el DB SE-AE el coeficiente eólico para la nave será:

- Barlovento

Dado que el ángulo de incidencia del viento es de $23,56^\circ$ interpolamos los valores correspondientes a los ángulos de 20° y 30° .

$$\frac{30 - 20}{0,2} = \frac{30 - 23,6}{0,2 - x} \rightarrow x = c_1 = 0,072$$

$P_1 = c_1 \cdot w$; se considera c igual a 0 por lo que se desprecia.

- Sotavento

$$c_2 = -0,4 \quad P_2 = c_2 \cdot w = -40 \text{ Kp/m}^2 \text{ Favorable}$$

3.2.2 Hipótesis de carga

Según el estado de las cargas la hipótesis a considerar es la I_c . Los coeficientes de ponderación son:

- cargas permanentes	$C_p = 1,33$ desfavorable	$C_p = 1$ favorable
- carga viento	$C_{vi} = 1,5$ desfavorable	$C_{vi} = 0$ favorable
- carga nieve	$C_{ni} = 1,5$ desfavorable	$C_{ni} = 0$ favorable

Para evaluar las correas son las siguientes: $C_p = 1,3$; $C_{vi} = 0$; $C_{ni} = 1,5$, por ser permanentes y nieve desfavorables y viento favorable.

3.2.3 Cálculo de correas

Las correas se disponen como vigas continuas. Estas trabajan a flexión desviada. Para su cálculo conviene distribuir las cargas a lo largo de su longitud

A. Carga permanente

A.1 Peso propio de las correas $P_{co} = 15 \text{ Kg/m}$ de correa

A.2 Peso material de cobertura $q_{mc} = 15 \text{ Kg/m}^2$. Debe distribuirse por toda la correa de la siguiente forma:

- correa inferior del faldón la carga vale $p_1 = q_{mc} \cdot a/2$

- correas intermedias $p_2 = p_3 = p_4 = p_5 = p_6 = p_7 = p_8 = q_{mc} \cdot a$
- correa superior $p_9 = q_{mc} \cdot a/2$

De todos el valor mayor es $p_i = q_{mc} \cdot a$. Por lo tanto la carga del material de cobertura según la dirección vertical y por metro de correa es:

$$P_{mc} = 15 + 22,5 = 37,5 \text{ Kg/m}$$

B. Peso nieve

Es $q_{ni} = 37 \text{ Kg/m}^2$ de proyección horizontal de cubierta y en el sentido vertical. La carga neta debe ser igual se presente distribuida sobre el faldón q'_{ni} o se presente sobre la proyección horizontal de la superficie del faldón.

La carga neta es $Q_{NI} = q_{NI} \cdot S_{fh} = q'_{NI} \cdot S_f$, siendo S_f la superficie del faldón y S_{fh} la proyección horizontal de la superficie del faldón.

$$S_{fh} = S_f \cos \theta \rightarrow q_{NI} \cdot S_f \cos \theta = q'_{NI} \cdot S_f \rightarrow q'_{NI} = q_{NI} \cos \theta$$

$$q'_{NI} = 37 \cos 23,6 = 33,9 \cong 34 \text{ Kg/m}^2$$

$$P_{NI} = q'_{NI} \cdot a = 34 \cdot 1,5 = 51 \text{ Kg/m}$$

Si se hace un reparto como para el material de cobertura la carga por metro lineal de correa es:

- carga permanente $p_p = 37,5 \text{ Kg/m}$
- carga nieve $p_{NI} = 51 \text{ Kg/m}$
- carga viento: no se considera por ser favorable

La carga de cálculo ponderada será:

$$P^* = C_p \cdot p_p + C_{NI} \cdot p_{ni} = 1,33 \cdot 37,5 + 1,5 \cdot 51 = 126,375 \cong 127 \text{ Kg/m Carga ponderada por metro lineal de correa}$$

Para el cálculo, la carga P^* se proyectará según la normal al faldón y según la dirección de este. Así, se tienen dos proyecciones:

$$P_t^* = P^* \sin \theta \rightarrow P_t^* = 127 \sin 23,6 = 50,84 \cong 51 \text{ Kg/m}$$

$$P_n^* = P^* \cos \theta \rightarrow P_n^* = 127 \cos 23,6 = 116,37 \cong 117 \text{ Kg/m}$$

Las correas son vigas continuas cuyos momentos más desfavorables se producen en el segundo apoyo y valen:

$$M_t^* = \frac{P^* \cdot l^2}{10} \quad l: \text{longitud entre apoyos siendo todos los vanos iguales}$$

Para la carga P_n^* la situación más desfavorable está en el apoyo II. Para la carga P_t^* la situación más desfavorable está en el apoyo intermedio, el cabio, entre el apoyo I (muro) y el II (cercha). Al ser P_n^* más o menos 3 P_t^* la situación más desfavorable será el apoyo sobre la cercha II, tomándose momentos en dicho apoyo. Así los momentos según la dirección son:

$$M_t^* = \frac{P_n^* \cdot s^2}{10} = \frac{117 \cdot 5^2}{10} = 292,5 \text{ Kg}\cdot\text{m} = 29250 \text{ Kg}\cdot\text{cm}$$

$$M_n^* = \frac{P_t^* \cdot s^2}{10} = \frac{51 \cdot 2,5^2}{10} = 31,875 \text{ Kg}\cdot\text{m} = 3187,5 \text{ Kg}\cdot\text{cm}$$

Así, despreciando fuerzas cortantes, la tensión de comprobación es:

$$\sigma^* = \frac{M_t^*}{W_t} + \frac{M_n^*}{W_n} \leq \sigma_{adm} = 2600 \text{ Kg/cm}^2 \text{ para el acero S 275 JR}$$

Ahora se debe elegir un perfil que resista. Para ello según el DB SE-A, para el perfil IPE-100, tiene un $W_t = 34,2 \text{ cm}^3$ y $W_n = 5,79 \text{ cm}^3$ luego:

$$\sigma^* = \frac{29250 \text{ Kg}\cdot\text{cm}}{34,2} + \frac{3187,5 \text{ Kg}\cdot\text{cm}}{5,79} = 2326,32 \leq 2600 \text{ Kg/cm}^2$$

Ahora se debe comprobar la flecha. En vigas continuas estas flechas son un 60% menores que en el caso de vigas simplemente apoyadas por lo que no se suele evaluar.

Así el IPE-100 es válido y tiene un peso de 8,1 y suministro c. Si se valoran las cargas:

- carga permanente $p_p = p_{co} + p_{fi} = 8,1 + 22,5 = 30,6 \cong 31 \text{ Kg/m}$
- carga nieve $p_{ni} = 51 \text{ Kg/m}$ por correa y son 9 correas.

3.3 Cálculo de la cercha

A las cargas calculadas para las correas basta añadirles el peso de la cercha. Son diferentes los criterios que se aplican para evaluar el peso aproximado de la cercha. El más apropiado es el de Argüelles, en el que el peso en Kg/m^2 de

cerchas en materiales ligeros se estima entorno a $l/2$ según la proyección horizontal, siendo L = luz de la cercha.

La carga de peso de cercha será $q_{ce} = 22/2 = 11 \text{ Kp/m}^2$ según la proyección horizontal del área.

Para evaluar la cercha se calcula la carga como distribuida en toda la superficie. Luego se reparte dicha carga para los nudos y se calculan los esfuerzos en las barras. También se puede evaluar por el método de los nudos, que es el que se emplea. Luego se debe calcular el efecto de la flexión en los pares. En este caso al situar las correas en nudos no es necesario. Hay que tener en cuenta que se admite simetría de carga para la cercha.

3.3.1 Cargas que soporta la cercha

A. Carga permanente

A.1 Peso propio de las correas

$P_{co} = 8,1 \text{ Kp/m}$ de correa → carga distribuida en el área del faldón

Por faldón $P_{co,T} = 9 \cdot 8,1 = 72,9 \text{ Kp/m}$ → carga distribuida en longitud del faldón

$Q_{co,T} = P_{co,T} / L_f = 72,9 / 12 = 6,08 \text{ Kp/m}^2$ de faldón

A.2 Peso del material de cobertura $q_{mc} = 15 \text{ Kp/m}^2$ de faldón

A.3 Peso de la cercha

$Q_{ce} = 11 \text{ Kp/m}^2$ según proyección horizontal

Por m^2 de faldón $q'_{ce} = 11 \cos \theta = 11 \cos 23,6 = 10,08 \text{ Kp/m}^2$ de faldón

Peso total estimado $Q_{ce} = 11 \cdot 22 \cdot 5 = 1210 \text{ Kp}$

B. Cargas variables

- carga de nieve $q'_{ni} = 34 \text{ Kp/m}^2$ de faldón
- carga de viento favorable

C. Hipótesis de carga

La hipótesis de carga es como la anterior, los coeficientes son $C_p = 1,33$, $C_{ni} = 1,5$, $C_{vi} = 0$. En este caso además de la hipótesis considerada se debe considerar el caso de que el viento sea favorable y el resto de cargas desfavorables, de forma que $C_p = 1$, $C_{vi} = 1,5$, $C_{ni} = 0$. Esto es porque el sistema triangulado al cambiar el

sentido de las tres cargas también cambia el sentido de los esfuerzos en las barras de forma que si trabajas a tracción, ahora trabajan a compresión. En dicho caso debe dimensionarse pandeo, pero en este caso no es necesario.

D. Carga total ponderada

$$q = C_p \cdot q_p + C_{ni} \cdot q'_{ni}$$

$$q_p = q_{co,T} + q_{mc} + q'_{ce} = 6,08 + 15 + 10,08 = 31,16 \cong 32 \text{ Kp/m}^2$$

$$q'_{ni} = 34 \text{ Kp/m}^2$$

$$q = 1,33 \cdot 32 + 1,5 \cdot 34 = 93,56 \text{ Kp/m}^2 \cong 95 \text{ Kp/m}^2$$

La carga total ponderada $Q = q \cdot 2 \cdot L_f \cdot s = 95 \cdot 2 \cdot 12 \cdot 5 = 11400 \text{ Kp}$

Ahora se calcula la carga neta por cada tramo entre nudos, se admite simetría de carga por lo que el faldón derecho no es necesario analizarlo,

Como todos los vanos tienen longitud $d = 3$, la carga neta entre dichos vanos será:

$$P = q \cdot S_r = q \cdot d \cdot s = 95 \cdot 3 \cdot 5 = 1425 \text{ Kp} \cong 1450 \text{ Kp}$$

La carga neta en cada vano se muestra en la figura.

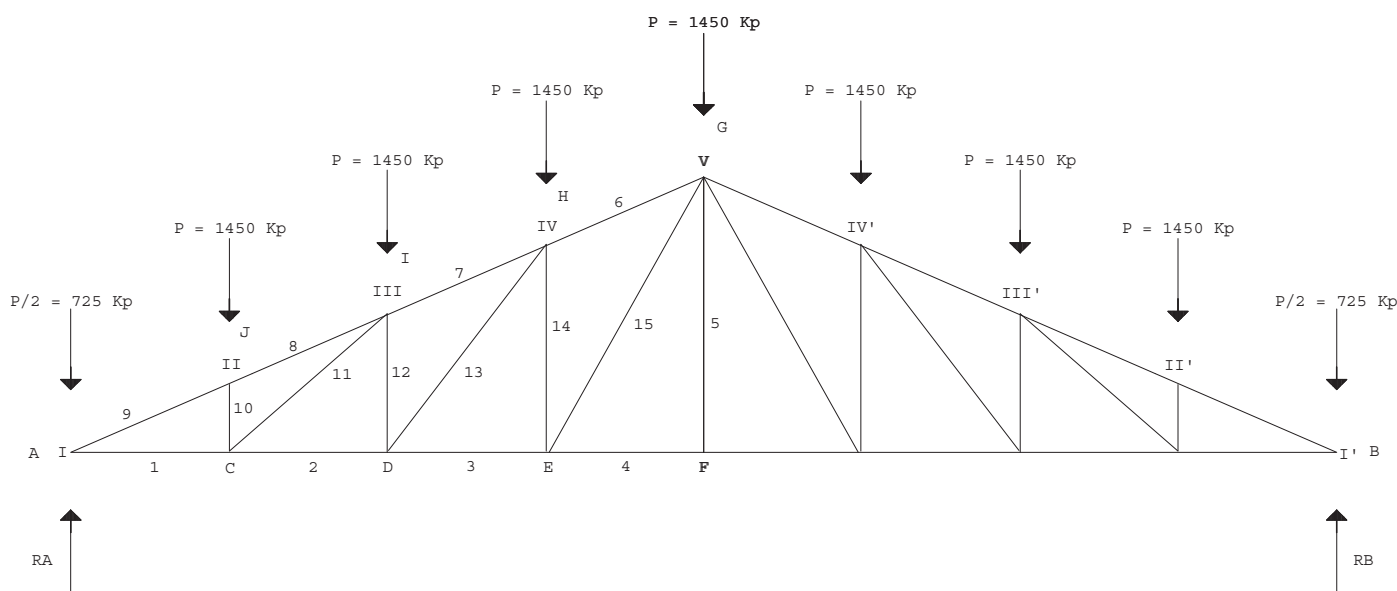


Figura 1. Carga neta en cada vano. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Ahora esta carga se reparte en todos los nudos por igual.

- Nudo I: comparte P con II, luego la carga $P_I = P/2 = 725 \text{ Kp}$

- Nudo II: comparte P con I y P con III luego la carga $P_{II} = P/2 + P/2 = P = 1450$ Kp
- Nudo III: comparte P con II y P con IV luego la carga $P_{III} = P/2 + P/2 = P = 1450$ Kp
- Nudo IV: comparte P con III y P con IV luego la carga $P_{IV} = P/2 + P/2 = P = 1450$ Kp
- Nudo V: comparte P con IV y P con IV' luego la carga $P_V = P/2 + P/2 = P = 1450$ Kp

El resto de nudos por simetría:

- Nudo IV' = 1450 Kp
- Nudo III' = 1450 Kp
- Nudo II' = 1450 Kp
- Nudo I' = 725 Kp

3.3.2 Método de nudos

Antes de aplicar el método de nudos se debe evaluar los ángulos α , β y φ y se determinan las longitudes de las barras.

A. Cálculos previos

En este apartado nos encargamos de calcular las dimensiones de las barras y de los ángulos por trigonometría.

- Longitudes de los pares: $L_6 = L_7 = L_8 = L_9 = 2a = 3$ m
- Tirantes: $L_1 = L_2 = L_3 = L_4 = L_8 = 22/8 = 2,75$ m
- Pendolones:

$$L_5 = h = 4,8 \text{ m}$$

$$L_{10} = 2a \cdot \text{sen } \theta = 2 \cdot 1,5 \cdot \text{sen } 23,6 = 1,201 \text{ m}$$

$$L_{12} = 4a \cdot \text{sen } \theta = 4 \cdot 1,5 \cdot \text{sen } 23,6 = 2,402 \text{ m}$$

$$L_{14} = 6a \cdot \text{sen } \theta = 6 \cdot 1,5 \cdot \text{sen } 23,6 = 3,603 \text{ m}$$

- Ángulos:

$$\text{tg } \alpha = \frac{L_{12}}{L_2} = \frac{2,402}{2,75} = 0,873 \rightarrow \alpha = 41,1^\circ$$

$$\text{tg } \beta = \frac{L_{14}}{L_3} = \frac{3,603}{2,75} = 1,310 \rightarrow \beta = 52,6^\circ$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{L5}{L4} = \frac{4,8}{2,75} = 1,745 \rightarrow \varphi = 60,2^\circ$$

- Diagonales:

$$L11 = \frac{L2}{\cos \alpha} = \frac{2,75}{\cos 41,1} = 3,649 \text{ m}$$

$$L13 = \frac{L3}{\cos \beta} = \frac{2,75}{\cos 52,6} = 4,528 \text{ m}$$

$$L15 = \frac{L4}{\cos \varphi} = \frac{2,75}{\cos 60,2} = 5,533 \text{ m}$$

- Resumen de ángulos:

Tabla 1. Resumen de ángulos (Fernández, Ana Belén) (2014)

Angulo faldón θ	α	β	φ
23,6°	41,1°	52,6°	60,2°

- Resumen de barras:

Tabla 2. Resumen de barras. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Pares	Tirantes	Diagonales	Pendolones
L6= 3 m	L1= 2,75 m	L11= 3,649 m	L5= 4,8 m
L7= 3 m	L2= 2,75 m	L13= 4,528 m	L10= 1,201
L8= 3 m	L3= 2,75 m	L15= 5,533 m	L12= 2,402
L9= 3 m	L4= 2,75 m	-	L14= 3,603 m

B. Aplicación del método de nudos

B.1 Determinación del sistema: grado de hiperestaticidad

$$GH = b - (2n - c)$$

$$b: \text{n}^\circ \text{ de barras} = 29 \quad n: \text{n}^\circ \text{ de nudos} = 16 \quad c: \text{n}^\circ \text{ de reacciones} = 3$$

$$GH = 29 - (2 \cdot 16 - 3) = 0 \quad \text{El sistema es isostático}$$

B.2 Cálculo de reacciones

Por simetría geométrica y de carga $R_A = R_B = \frac{Q_t}{2}$

$$Q_t = 8 \cdot P = 8 \cdot 1450 = 11600 \text{ Kp} \quad R_A = R_B = \frac{11600}{2} = 5800 \text{ Kp}$$

$$R_A = R_B = 4P$$

B.3 Cálculo de los esfuerzos

Con los ángulos, las longitudes de las barras y el peso de las cargas calculamos el peso que recae sobre cada nudo.

Nudo A:

$$X \rightarrow N_1 + N_9 \cos\theta = 0 \rightarrow N_1 = -N_9 \cos\theta$$

$$Y \rightarrow P/2 - 4P - N_9 \sin\theta = 0 \rightarrow N_9 = \frac{-(7 \cdot P/2)}{\sin\theta}$$

$$N_9 = \frac{-7(1450/2)}{\sin 23,6} = -12676 \text{ Kp}$$

Nudo J:

$$X \rightarrow N_8 \cos\theta - N_9 \cos\theta = 0 \rightarrow N_8 = N_9$$

$$Y \rightarrow P + N_{10} - N_8 \sin\theta + N_9 \sin\theta = 0 \rightarrow N_{10} = -P$$

$$N_8 = N_9 = -12676 \text{ Kp}$$

$$N_{10} = -P = -1450 \text{ Kp}$$

Nudo C:

$$X \rightarrow N_2 - N_1 + N_{11} \cos\alpha = 0 \rightarrow N_2 = N_1 - N_{11} \cos\alpha$$

$$Y \rightarrow N_{11} \sin\alpha + N_{10} = 0 \rightarrow N_{11} = \frac{N_{10}}{\sin\alpha} = \frac{P}{\sin\alpha}$$

$$N_{11} = \frac{1450}{\sin 41,1} = 2206 \text{ Kp}$$

$$N_2 = 11616 - 2206 \cos 41,1 = 9954 \text{ Kp}$$

Nudo I:

$$X \rightarrow N_7 \cos\theta - N_8 \cos\theta - N_{11} \cos\alpha = 0 \rightarrow$$

$$N_7 = \frac{(N_8 \cos\theta + N_{11} \cos\alpha)}{\cos\theta}$$

$$Y \rightarrow P + N_{12} + N_8 \sin\theta + N_{11} \sin\alpha - N_7 \cos\theta = 0 \rightarrow$$

$$N_{12} = N_7 \cos\theta - P - N_8 \sin\theta - N_{11} \sin\alpha$$

$$N_7 = \frac{-12676 \cos 23,6 + 2206 \cos 41,1}{\cos 23,6} = -10862 \text{ Kp}$$

$$N_{12} = -10862 \operatorname{sen}23,6 - 1450 - (-12676 \operatorname{sen}23,6) - (2206 \operatorname{sen}41,1) = -2174$$

$$\text{Nudo D: } X \rightarrow N_3 - N_2 + N_{13} \cos\beta = 0 \rightarrow N_3 = N_2 - N_{13} \cos\beta$$

$$Y \rightarrow N_{13} \operatorname{sen}\beta + N_{12} = 0 \rightarrow N_{13} = -N_{12} / \operatorname{sen}\beta$$

$$N_{13} = \frac{2174}{\operatorname{sen}52,6} = 2737 \text{ Kp}$$

$$N_3 = 9954 - 2737 \cos52,6 = 8292 \text{ Kp}$$

$$\text{Nudo H: } X \rightarrow N_6 \cos\theta - N_7 \cos\theta - N_{13} \cos\beta = 0$$

$$N_6 = \frac{N_7 \cos\theta + N_{13} \cos\beta}{\cos\theta}$$

$$Y \rightarrow P + N_{14} + N_7 \operatorname{sen}\theta + N_{13} \operatorname{sen}\beta - N_6 \operatorname{sen}\theta = 0$$

$$N_{14} = N_6 \operatorname{sen}\theta - P - N_7 \operatorname{sen}\theta - N_{13} \operatorname{sen}\beta$$

$$N_6 = \frac{(-10862 \cdot \cos 23,6) + 2737 \cdot \cos 52,6}{\cos 23,6} = -9048 \text{ kp}$$

$$N_{14} = -9048 \operatorname{sen} 23,6 - 1450 - (-10862 \cdot \operatorname{sen} 23,6) - 2737 \operatorname{sen} 52,6 = -2898 \text{ Kp}$$

$$\text{Nudo E: } X \rightarrow N_4 - N_3 + N_{15} \cos\varphi = 0 \rightarrow N_4 = N_3 - N_{15} \cos\varphi$$

$$Y \rightarrow N_{15} \operatorname{sen}\varphi + N_{14} = 0$$

$$N_{15} = \frac{2898}{\operatorname{sen}60,2} = 3340 \text{ Kp}$$

$$N_4 = 8298 - 3340 \cos 60,2 = 6638 \text{ Kp}$$

$$\text{Nudo F: } X \rightarrow N_4 - N'_4 = 0 \rightarrow N_4 = N'_4$$

$$Y \rightarrow N_5 = 0$$

Se realiza una comprobación de los cálculos realizados en el nudo G.

$$\text{Nudo G: } Y \rightarrow P + N_5 + N_6 \operatorname{sen}\theta + N_{15} \operatorname{sen}\varphi + N'_6 \operatorname{sen}\theta + N'_{15} \operatorname{sen}\varphi = 0$$

$$N_5 = -P - N_6 \operatorname{sen}\theta - N_{15} \operatorname{sen}\varphi - N'_6 \operatorname{sen}\theta - N'_{15} \operatorname{sen}\varphi$$

$$N_5 = -1450 + 9048 \operatorname{sen} 23,6 - 3340 \operatorname{sen} 60,2 + 9048 \operatorname{sen} 23,6 - 3340 \operatorname{sen} 60,2 = -1.8 \text{ Kp}$$

Nos sale una diferencia de 1,8 Kp respecto a N5 calculado en el nudo F. Esta diferencia es debida a las aproximaciones realizadas al efectuar los cálculos, por lo que la comprobación es correcta.

Los esfuerzos de las barras se han dispuesto saliendo del nudo, por tanto a tracción, por ello los que tienen signo positivo estarán a tracción y los que tienen signo negativo a compresión.

Resumen de las barras

Tabla 3. Resumen de las barras. (Fernández, Ana Belén) (2014)

	Barra	Carga (Kp)	Estado		Barra	Carga (Kp)	Estado
Pares	6	- 9048	C	Tirantes	1	11612	T
	7	- 10862	C		2	9954	T
	8	- 12676	C		3	8298	T
	9	- 12676	C		4	6638	T
Diagonales	11	2206	T	Pendolones	5	0	C
	13	2737	T		10	- 1450	C
	15	3340	T		12	- 2174	C
			14		- 2898	C	

4. Cálculo de las barras

Las barras se dimensionan considerando que la carga está centrada y que las barras se sueldan, no hay tornillos ya que entonces se debería tener en cuenta para el cálculo.

4.1 Pares

Van a ser perfiles cuadrados huecos, los pares trabajan a compresión por los que se deben evaluar a pandeo en la barra más desfavorable, que es la 9. Se debe tener en cuenta el comportamiento a flexión ya que tiene una correa en medio. El momento máximo considerando todos los pares del faldón como una viga continua con carga puntual P en el centro del vano vale:

$$I_{\max} = 0,171 \cdot P \cdot l = 0,171 \cdot 1450 \cdot 300 = 74385 \text{ Kph cm}$$

$$\sigma^* = \frac{N \cdot \omega}{A} + \frac{M}{W} \leq \sigma_{\text{ADM}} = 2600 \text{ Kg/cm}^2$$

El coeficiente de pandeo ω se tomará para el eje x de las tablas de perfiles comerciales.

Para el cálculo de la esbeltez no se considera el valor λ_i (esbeltez teórica) ya que de ser mayor que el valor λ_x a considerar se pondrán presillas de forma que se haga menor.

Con el perfil cuadrado hueco 100.5 con radio de giro $i_x = 3,83$ $\lambda_x = L_p / i_x = 300 / 3,83 = 77$, donde $L_p = \beta \cdot L$ es la longitud de pandeo, β es el coeficiente de pandeo según la el DB SE-A vale en este caso $\beta = 1$ y L es la longitud de la barra. Una vez obtenido el valor de λ_x , obtenemos el valor del coeficiente de pandeo ω en el DB SE-A, dándonos un valor de $\omega(77) = 1,47$ y el área de este perfil es $A = 18,1 \text{ cm}^2$ y el módulo resistente $W = 53,10 \text{ cm}^3$. Comprobando para el par 9:

$$\sigma^* = \frac{12676 \cdot 1,47}{18,1} + \frac{74385}{53,10} = 2430,33 \text{ Kp} \leq \sigma_{ADM} = 2600$$

4.2 Tirantes

Estas barras están trabajando a tracción, por lo que no se introduce el coeficiente de pandeo.

$$\sigma^* = \frac{N^*}{A} \leq \sigma_{ADM} = 2600 \text{ Kg/cm}^2, \text{ el tirante más desfavorable es el 1}$$

$$A > \frac{N^*}{\sigma_{adm}} = \frac{11612}{2600} = 4,47 \text{ cm}^2 \text{ (menor área que puede tener el perfil)}$$

El perfil que se elige es el cuadrado hueco 40,4 con $A = 5,21 \text{ cm}^2$

$$\sigma^* = \frac{11612}{5,21} = 2228,8 \text{ Kg/cm}^2 \leq \sigma_{ADM}$$

4.3 Diagonales

Se comportan a tracción. La más desfavorable es la 15 con mayor carga y longitud. Probamos con el perfil cuadrado hueco 40.2. Al no haber simetría por ser un perfil no simétrico, se multiplica por 1,25 según el DB SE-A.

$$\sigma^* = 1,25 \cdot \frac{N^*}{A} = 1,25 \cdot \frac{3340}{2,9} = 1440 \leq \sigma_{ADM}$$

4.4 Pendolones

Trabaja a compresión. La más desfavorable es la 14 con mayor carga y longitud. Según el DB SE-A, $b = 0,8$ para L_p . Con el perfil cuadrado hueco 50,3. $i_x = 1,89$ y $A = 5,33 \text{ cm}^2$

$$L_p = 0,8 \cdot L_{14} = 0,8 \cdot 360,3 = 288,24$$

$$\lambda_x = \frac{288,24}{1,89} = 152,51$$

$$\omega_{(153)} = 4,10$$

$$\sigma^* = \frac{N^* \omega}{A} = \frac{2898 \cdot 4,10}{5,33} = 2229,23 \leq \sigma_{ADM}$$

5. Cálculo de pilares

La carga "q" es debida a la acción del viento, que en este caso es desfavorable, tomando un coeficiente de ponderación de 1,5. En este caso vamos a considerar la carga del viento en función del 3.3 con un a presión de 50 Kg/m^2 y $c = 1,2$, según el anejo D. Así $q^* = 1,5 \cdot c \cdot w = 90 \text{ Kg/m}^2$ y para un pilar intermedio la carga $p^* = (5/2 + 5/2) \cdot 90 = 450 \text{ Kg/m}$.

Se consideran dos tipos de pilares

El cálculo aproximado según el DB SE-A da la fórmula:

$$M^*_x = 0 = M^*_y ; M^*_y = M^*_x$$

$$\sigma^* = \frac{N^* \omega}{A} = \frac{M^*_y}{W_y} = \frac{N^* \omega}{A} = \frac{M^*_x}{W_x} \leq \sigma_{ADM}$$

El momento máximo considerando el empuje de la cercha es:

$$- \text{ Pilar lateral (tipo 1): } M^*_x = \frac{5}{16} p^* \cdot h^2 = \frac{5}{16} 450 \cdot 36 = 5062,5 \text{ Kg/cm}$$

El perfil elegido es de HEB-200 en acero S 275 JR, con $i_x = 8,54 \text{ cm}$, $i_y = 5,07 \text{ cm}$, $A = 78,1 \text{ cm}^2$ y $W_x = 570 \cdot L_p = 2 \cdot L = 2 \cdot 600 = 1200 \text{ cm}$.

Comprobación a resistencia:

$$\sigma^* = \frac{N^*}{A} + \frac{M^*}{W} = \frac{5800}{78.1} + \frac{506250}{570} = 962,42 \leq \sigma_{ADM}$$

Comprobación a pandeo:

$$\sigma^* = \frac{N^* \omega}{A} + 0,9 \frac{M^*}{W} = \frac{5800 \cdot 9,41}{78,1} + 0,9 \frac{506250}{570} = 1498,16 \leq \sigma_{ADM}$$

- Pilar central (Tipo 2): $M^*_x = \frac{1}{8} p^* \cdot h^2 = \frac{1}{8} 450 \cdot 36 = 2025 \text{ Kg/cm}$

El perfil elegido es de HEB-200 en acero S 275 JR, con $i_x = 8,54 \text{ cm}$, $i_y = 5,07 \text{ cm}$, $A = 78,1 \text{ cm}^2$ y $W_x = 570$. $L_p = 2 \cdot L = 2 \cdot 600 = 1200 \text{ cm}$. $L_p = 2 \cdot L = 2 \cdot 600 = 1200 \text{ cm}$.

Comprobación a resistencia:

$$\sigma^* = \frac{N^*}{A} + \frac{M^*}{W} = \frac{11600}{78.1} + \frac{202500}{570} = 503,8 \leq \sigma_{ADM}$$

Comprobación a pandeo:

$$\sigma^* = \frac{N^* \omega}{A} + 0,9 \frac{M^*}{W} = \frac{11600 \cdot 9,41}{78,1} + 0,9 \frac{202500}{570}$$

Al hacer la comprobación exacta tanto a resistencia como a pandeo los valores obtenidos son menores que el límite del acero S 275 JR, por lo que podemos aceptar los perfiles como válidos.

6. Vigas

Para formar el entramado de fachada se dispondrán vigas uniendo las cabezas de los pilares. Sirven el atado superior de los mismos y, eventualmente, los dinteles de las puertas o ventanas en caso de que existan.

Como en este caso no se consideran acciones sísmicas y tampoco hay cargas sobre la viga, su Dimensionamiento no obedecerá a cálculo alguno. Se utiliza el mismo perfil que en las correas. IPE-100.

7. Muros hastiales

Para la configuración de los muros hastiales se disponen pilares. Además se disponen perfiles que unen las cabezas de los pilares y luego otros perfiles que unen los pilares a la altura de la fachada.

Los elementos van a soportar las siguientes cargas:

- Vigas IPE de faldón
- Vigas a la altura de fachadas o aleros
- Pilares centrales

7.1 Vigas del faldón

Las vigas se consideran biapoyadas, si bien irán soldadas. La carga que soportan debido a la cubierta se considera distribuida sobre su longitud.

La carga neta por m² era $q = 95 \text{ Kp/m}^2$ sobre la superficie del faldón (no se hace recálculo por haber obtenido el peso de la cercha).

$$R_a + R_b = p \cdot L$$

$$P = q \frac{s}{2} = 95 \frac{5}{2} = 237,5 \text{ Kp/m}$$

La carga se reparte con la cercha anterior. Aplicando el momento en A:

$$M_a = 0 = p \cdot L \cdot (L/2) \cos\theta - R_b \cdot L \cdot \cos\theta \rightarrow R_b = p \cdot (L/2) = 237,5 (6/2) = 712,5 \text{ Kg}$$

El momento flector máximo está en el centro y vale:

$$M_{\max} = R_a x - p_x x^2 / 2 \rightarrow x = L/2 = 3 \rightarrow M_{\max} = 1068,75 \text{ Kg}\cdot\text{m}$$

Ponemos IPE-220 con $W = 252 \text{ m}^3$

$$\sigma^* = \frac{M^*}{W} = \frac{106875}{252} = 424,11 \leq \sigma_{\text{ADM}}$$

La flecha se comprueba $\rightarrow \alpha = 1$

$$\sigma = \frac{\sigma^*}{c} \rightarrow c = 1,44 \rightarrow \sigma = \frac{424,11}{1,44} = 294,52$$

$$f = \frac{2,95 \cdot 36}{10} = 10,62 \text{ mm} < 12$$

7.2 Pilares

La carga que soporta es $2R_b$ aproximadamente. El pilar más desfavorable es el central. La carga de viento se reparte igual para cada pilar. Así para el pilar central si:

$$\begin{aligned} q^* &= R_b \cdot 2 = 5800 \cdot 2 = 116 \text{ Kg/m}^2 \\ p &= q^* (L/4) = 116 (22/4) = 638 \text{ Kg/m} \\ M^* &= \frac{5}{16} p \cdot h^2 \rightarrow h = 10,8 \text{ m} \rightarrow M^* = \frac{5}{16} 638 (10,8)^2 = 23255,1 \text{ Kgm} \end{aligned}$$

Utilizamos el IPE-400 Disponiendo el eje mayor W la dirección del momento, que en este caso siguen paralela al nudo, así:

$$N^* = 2 R_b + \text{peso IPE-220} = 2 \cdot 712,5 + 6 \cdot 26,20 = 1582,2 \text{ Kg}$$

$$\lambda_x = \frac{2 \cdot 712,5}{16,5} = 86 \rightarrow w(86) = 1,64$$

$$\sigma^* = \frac{N^* \omega}{A} + \frac{M^*}{W} = \frac{1582,2 \cdot 1,64}{84,5} + \frac{23255,1}{1160} = 2035,45 \leq \sigma_{ADM}$$

Por lo tanto cumple.

Ahora se determina la cimentación de la nave industrial formada por la placa base y zapata aislada bajo pilar. Se realizarán los cálculos para ambos tipos de pilar, aunque los resultados de ambos serán parecidos y por ello se tomará el mismo conjunto para todos los pilares, siendo todas las zapatas centradas.

- Todos los pilares tendrán el mismo diseño de cimentación (excepto placa), la diferencia estará en que los pilares de muro hastial tendrán otra orientación debido a que el momento flector tiene otra orientación respecto los demás. Se buscará seguridad en el diseño.
- La placa base o basa se construirá en acero S 275 JR dentro de la linealidad. Además se rigidiza con cartelas de espesor igual al elegido para la placa base y se incluye el cálculo de la tensión para la nueva configuración de la basa.
- La resistencia característica del hormigón es $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$, mientras que el terreno es un suelo sin cohesión con un ángulo de rozamiento interno de

40° y tensión admisible de 45 t/m². El ancho de la zapata será siempre $b \geq 1$ m. El acero a emplear es el B400S. Se realizarán todos los cálculos y comprobaciones aunque no sean necesarios.

- Datos:
 - recubrimiento $r = 6 c$
 - coeficiente minoración acero $\gamma_s = 1,15$
 - coeficiente minoración hormigón $\gamma_c = 1,5$
 - coeficiente mayoración de esfuerzo $\gamma_f = 1,6$

8. Datos iniciales

Para el diseño de la cimentación de la nave se ha considerado para el ejercicio que los pilares de fachada son más desfavorables. Se harán los cálculos para ellos y para los centrales, aunque se aplicará el mismo diseño (se comprueba que vale los mismos criterios para ambos).

Los pilares de fachada están sometidos a

- $R_a = N^* = 5800 \text{ Kg}$
- $M^* = 5,0625 \text{ t}\cdot\text{m}$

Los pilares centrales:

- $R_a = N^* = 11600 \text{ Kg}$
- $M^* = 2,025 \text{ t}\cdot\text{m}$

Para el cálculo de cimentación se deben hacer comprobaciones con las cargas sin ponderar. El esfuerzo N^* es el resultado de la combinación de las cargas permanentes con coeficiente $C_p = 1,33$ y la carga de nieve con un coeficiente $C_{ni} = 1,5$. Se toma el coeficiente promedio $C = (C_p + C_{ni}) / 2 = 1,415$ para deshacer la ponderación.

Los esfuerzos de ponderación son:

- Fachada $N = \frac{N^*}{1,415} = \frac{5,8}{1,415} = 4,06 \text{ t}$
- Centrales $N = \frac{N^*}{1,415} = \frac{11,6}{1,415} = 8,2 \text{ t}$

También es necesario el cortante:

$$- \text{ Fachada y centrales} \quad p = \frac{p^*}{cni} = \frac{450}{1,5} = 300 \text{ Kg/m} = 0,3 \text{ t/m}$$

Los esfuerzos en resumen son:

$$- \text{ Fachada} \quad V = \frac{p \cdot l}{2} + \frac{M}{l} = \frac{0,3 \cdot 6}{2} + \frac{3,375}{6} = 1,4624 \text{ t}$$

$$V^* = Cni \cdot V = 1,5 \cdot 1,4625 = 2,19375 \text{ t}$$

$$- \text{ Centrales} \quad V = \frac{p \cdot l}{2} + \frac{M}{l} = \frac{0,3 \cdot 6}{2} + \frac{1,35}{6} = 1,125 \text{ t}$$

$$V^* = Cni \cdot V = 1,5 \cdot 1,125 = 1,6875 \text{ t}$$

9. Cálculo de la placa base

Para el cálculo de la placa base se usan los esfuerzos ponderados. El esfuerzo cortante lo asumen los tornillos.

Excentricidad:

$$- \text{ Fachada} \quad e = \frac{M^*}{N^*} = \frac{506250}{5800} = 89 \text{ cm}$$

$$- \text{ Centrales} \quad e = \frac{M^*}{N^*} = \frac{202500}{11600} = 18 \text{ cm}$$

9.1 Prediseño

- Fachada

Se considera una placa de $50 \times 50 \text{ cm}^2$. La norma establece que las distancias de los tornillos deben verificar $t_1 \geq 2a$, $t_2 \geq 1,5a$, siendo en este caso $a =$ diámetro del tornillo. Además $t \leq 3a$.

Se toma tornillos de diámetro $a = 20 \text{ mm}$. Entonces $t_1 \geq 40 \text{ mm}$, $t_2 \geq 30 \text{ mm}$, $t \leq 60 \text{ mm}$. Tomamos $t_1 = t_2 = 40 \text{ mm} = 4 \text{ cm}$. También se verifica $t \leq 3a = 60 \text{ mm}$. Se disponen dos tornillos para cada lado del eje y.

Para la placa se comprueba que:

$$e = 89 > \frac{D}{2} + \frac{d}{3}, \text{ donde } D = 500 \text{ mm} = 50 \text{ cm} \text{ y } d = D - t_1 = 46 \text{ cm}$$

Por tanto tiene una ley de presiones bajo placa de tipo triangular

- Centrales

$$a = 10 \text{ mm} \Rightarrow t_1 \geq 20 \text{ mm}, t_2 \geq 15 \text{ mm}, t \leq 30 \text{ mm}$$

$$e = 18 > \frac{D}{2} + \frac{d}{3}, \text{ donde } D = 220 \text{ mm} = 22 \text{ cm y } d = D - t_1 = 20 \text{ cm}$$

Para conocer el valor de σ_m y su longitud es necesario conocer la siguiente ecuación y los valores de los que procede:

$$y^3 + K_1 y^2 + K_2 y + K_3 = 0$$

$$K_1 = 3 \left(e - \frac{D}{2} \right) \quad K_2 = \frac{6.n.Aa.(f+e)}{B} \quad K_3 = -K_2 \left(f + \frac{D}{2} \right)$$

- Fachada

$$y^3 + 192 y^2 + 912 y - 41952 = 0 \rightarrow y = 12,28 \text{ cm}$$

$$n = \frac{Ec}{Ea} = \frac{2,110^6}{19000\sqrt{175}} = 8,4$$

$$f = \frac{D}{2} - t_1 = \frac{50}{2} - 4 = 21 \text{ cm}$$

$$Aa = N_t \pi \frac{\varnothing^2}{2} = 4 \pi \frac{2^2}{2} = 25,14 \text{ cm}^2$$

- Centrales

$$y^3 + 21 y^2 + 185 y - 3700 = 0 \rightarrow y = 9,5 \text{ cm}$$

$$n = \frac{Ec}{Ea} = \frac{2,110^6}{19000\sqrt{175}} = 8,4$$

$$f = \frac{D}{2} - t_1 = \frac{22}{2} - 2 = 9 \text{ cm}$$

$$Aa = N_t \pi \frac{\varnothing^2}{2} = 4 \pi \frac{1^2}{2} = 6,28 \text{ cm}^2$$

Con estos datos podemos hallar el valor de T*:

- Fachada

$$T^* = -N \frac{3D - 2y - 6e}{3D - 2y + 6f} = -5,6 \frac{3 \cdot 50 - 2 \cdot 12,28 - 6 \cdot 89}{3 \cdot 50 - 2 \cdot 12,28 + 6 \cdot 21} = 9,33 \text{ t}$$

$$\sigma_m = \frac{2 \cdot (N^* + T^*)}{y \cdot B} = \frac{2 \cdot (5,74 + 9,33)}{12,28 \cdot 50} = 49,1 \text{ Kp/cm}^2 < 175 \text{ Kp/cm}^2$$

- Centrales:

$$T^* = -N \frac{3D - 2y - 6e}{3D - 2y + 6f} = -11,6 \frac{3 \cdot 22 - 2 \cdot 9,5 - 6 \cdot 18}{3 \cdot 22 - 2 \cdot 9,5 + 6 \cdot 9} = 9,33 \text{ t}$$

$$\sigma_m = \frac{2 \cdot (N^* + T^*)}{y \cdot B} = \frac{2 \cdot (5,74 + 9,33)}{12,28 \cdot 50} = 49,1 \text{ Kp/cm}^2 < 175 \text{ Kp/cm}^2$$

9.2 Espesor de la placa

Para calcular el espesor de la placa se hace sección del extremo del pilar que es la que se considera más desfavorable. Se calcula como si fuera una ménsula.

Para calcular la placa se hace a flexión y por tanto para cada caso se tiene:

A. Fachada

$$A.1 \text{ Ms} = T^* \cdot 5,5 = 9,33 \text{ t} \cdot 5,5 \text{ cm} = 51,3 \text{ t}\cdot\text{cm}$$

A.2 Calcular la tensión en extremo del pilar

$$(\sigma_s) \rightarrow \sigma_s = \sigma_m \frac{(y - v)}{y} = 11,1 \text{ Kp/cm}^2$$

El momento de la sección vale:

$$\text{Ms} = (\sigma_s \cdot B \cdot V) \cdot \frac{1}{2} V + \frac{1}{2} (\sigma_m - \sigma_s) \cdot V \cdot B \cdot \frac{2}{3} B = 62435,6 \text{ Kp}\cdot\text{cm} = 62,435 \text{ t}\cdot\text{cm}$$

Espesor de la placa:

$$Z_{\min} = \sqrt{\frac{6 \cdot Ms}{D \cdot \sigma_{adm}}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 62435,6}{50 \cdot 2600}} = 1,7 \text{ cm}$$

B. Centrales

$$B.1 \text{ Ms} = T \cdot 5,5 = 6,64 \text{ t} \cdot 5,5 \text{ cm} = 36,52 \text{ t} \cdot \text{cm}$$

B.2 Calcular la tensión en extremo del pilar

$$(\sigma_s) \rightarrow \sigma_s = \sigma_m \frac{(y - v)}{y} = 6,3 \text{ Kp/cm}^2$$

El momento de la sección vale:

$$Ms = (\sigma_s B V) \frac{1}{2} V + \frac{1}{2} (\sigma_m - \sigma_s) V B \frac{2}{3} B = 47781,7 \text{ Kp} \cdot \text{cm} = 47,782 \text{ t} \cdot \text{cm}$$

Espesor de la placa:

$$Z_{\min} = \sqrt{\frac{6 \cdot Ms}{D \cdot \sigma_{adm}}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 47782}{22 \cdot 2600}} = 2,2 \text{ cm}$$

Según lo dicho se tomará una chapa de espesor 2,5 cm y se dispondrán cartelas para rigidizar del mismo espesor de la placa. Las cartelas se disponen en los extremos del pilar y sólo rigidizando (aumentar el área de la sección resistente) las secciones que deben soportar el momento flector.

9.3 Comprobación de los cálculos para la sección de cálculo

Estos cálculos no son necesarios pero sirven de comprobación.

Para ello tenemos que calcular cual es el centro de masas G, que al haber simetría sobre el eje z, y bastaría dar su posición Z_G , Para ello se consideran los tres rectángulos con centro de masa $G_1, G_2, G_3, S, A_1, A_2, A_3$ son las áreas de dichos rectángulos.

Los valores de la cartela son $l = 15 \text{ cm}$ de forma que tenga un ángulo de 45° .

El centro de gravedad respecto al valor $z = 0$ que está en la base del rectángulo que representa la placa base será:

- Fachadas:

$$Z_{G1} = \frac{Z}{2} = 1 \quad A_1 = Z A = 100$$

$$Z_{G2} = Z + \frac{l}{2} = 9,5 \quad A_2 = Z l = 30$$

$$Z_{G3} = Z_{G2} = 9,5 \quad A_3 = A_2 = 30$$

$$Z_G = \frac{1 \cdot 100 + 9,5 \cdot 30 + 9,5 \cdot 30}{100 + 30 + 30} = 4,1875 \text{ cm} = 4,19 \text{ cm}$$

$$Z_{\max} = l + Z + Z_G = 15 + 2 - 4,19 = 12,81$$

$$W_G = \frac{I_{yg}}{Z_{\max}} = \frac{2459,4}{12,81} = 192 \text{ cm}^3$$

Los momentos de inercia son:

$$I_{yg} = I_{yg1} + 2 I_{yg2} = 2.459,4 \text{ cm}^4$$

Tensión final:

$$\sigma^* = \frac{M^*}{W_G} = \frac{M_{SX}}{W_G} = \frac{62435,6}{192} = 325,18 \text{ Kp/cm}^2 < \sigma_{adm}$$

- Centrales:

$$Z_{G1} = \frac{Z}{2} = 1,25 \quad A_1 = Z A = 55$$

$$Z_{G2} = Z + \frac{l}{2} = 10 \quad A_2 = Z l = 37,5$$

$$Z_{G3} = Z_{G2} = 10 \quad A_3 = A_2 = 37,5$$

$$Z_G = \frac{1,25 \cdot 55 + 10 \cdot 37,5 + 10 \cdot 37,5}{55 + 37,5 + 37,5} = 6,3 \text{ cm}$$

$$Z_{\max} = l + Z + Z_G = 15 + 2,5 - 6,3 = 11,2 \text{ cm}$$

$$W_G = \frac{I_{yg}}{Z_{\max}} = \frac{2459,4}{11,2} = 220 \text{ cm}^3$$

Los momentos de inercia son:

$$I_{yg} = I_{ygl} + 2 I_{yg_2} = 2.459,4 \text{ cm}^4$$

Tensión final:

$$\sigma^* = \frac{M^*}{W_G} = \frac{M_{SX}}{W_G} = \frac{47782}{220} = 217,2 \text{ Kp/cm}^2 < \sigma_{adm}$$

El grosor de la chapa que utilizamos es de 2,5 cm para los pilares

9.4 Cálculo de los tornillos

La tensión de rotura que se considera es $\sigma_r = 80 \text{ Kp/mm}^2$ y la de fluencia es $\sigma_f = 64 \text{ Kp/mm}^2$.

- Fachada

Para un esfuerzo normal $T^* = 9,33 \text{ t}$ y la tensión a tracción vale:

$$\sigma^* = \frac{4T^*}{n\pi\phi^2} = \frac{4 \cdot 9330}{2\pi \cdot 2^2} = 1485 \text{ Kp/cm}^2 = 15 \text{ Kp/mm}^2$$

Se debe valorar también la longitud de anclaje:

$$L_{\min} = \frac{9330}{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot r_{bd}} \rightarrow L_{\min} = 70 \text{ cm} = 0,7 \text{ m}$$

$$r_{bd} = 10,6 \text{ Kp/cm}^2$$

Ahora los tornillos deben superar el cortante que transmite la estructura, que es $V^* = 2,194 \text{ t}$. En este caso todos los tornillos superan el cortante:

$$\sigma_{co} = \sqrt{3\gamma^{*2} + \sigma^{*2}}, \text{ donde } \sigma^* = 1485 \text{ Kp/cm}^2$$

$$\gamma^* = \frac{2 \cdot 194}{4 \cdot \pi \cdot \frac{2^2}{4}} = 174,6 \text{ Kp/cm}^2$$

$$\sigma_{co} = 15,15 \text{ Kp/mm}^2 \ll 64 \text{ Kp/mm}^2$$

- Centrales

Para un esfuerzo normal $T^* = 6,64 \text{ t}$ y la tensión a tracción vale:

$$\sigma^* = \frac{4T^*}{n\pi\phi^2} = \frac{4 \cdot 6640}{2\pi 1^2} = 1056,79 \text{ Kp/cm}^2 = 11 \text{ Kp/mm}^2$$

Se debe valorar también la longitud de anclaje:

$$L_{min} = \frac{6640}{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot r_{bd}} \rightarrow L_{min} = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$r_{bd} = 10,6 \text{ Kp/cm}^2$$

Ahora los tornillos deben superar el cortante que transmite la estructura, que es $V^* = 1,687 \text{ t}$. En este caso todos los tornillos superan el cortante:

$$\sigma_{co} = \sqrt{3\gamma^{*2} + \sigma^{*2}}, \text{ donde } \sigma^* = 1056,79 \text{ Kp/cm}^2$$

$$\gamma^* = \frac{1.689}{4\pi \frac{1^2}{4}} = 134,4 \text{ Kp/cm}^2$$

$$\sigma_{co} = 10,82 \text{ Kp/mm}^2 \ll 64 \text{ Kp/mm}^2$$

9.5 ¿Aguantará la placa el cortante?

Los tornillos transmiten el cortante a la placa. Esa tensión $\sigma^*v = V^* / A_n$, A_n = área neta = $B \cdot z - A_h$, A_h = área de los huecos = $n \cdot z$

- Fachada

$$A_h = 2 \cdot 2 \cdot 2 \rightarrow A_n = 50 \cdot 2 - 2 \cdot 2 \cdot 2 = 92 \text{ cm}^2 \rightarrow \sigma^*v = \frac{2194}{92} = 23,85 \text{ Kp/cm}^2$$

$$\text{Tensión chapa } \sigma_{ch} = \sigma^* + \sigma^*v = 325,18 + 23,85 = 349,03 \text{ Kp/cm}^2 < \sigma_{adm}$$

- Centrales

$$Ah = 2 \cdot 2 \cdot 2,5 \rightarrow An = 22 \cdot 2 - 2 \cdot 2 \cdot 2,5 = 45 \text{ cm}^2 \rightarrow \sigma^*v = \frac{1689}{45} = 37,53 \text{ Kp/cm}^2$$

$$\text{Tensión chapa } \sigma_{ch} = \sigma^* + \sigma^*v = 217,2 + 37,53 = 254,73 \text{ Kp/cm}^2 < \sigma_{adm}$$

10. Cálculo de la zapata

Esfuerzos sin mayorar:

- Fachada: $N = 4,06 \text{ t}$ $M = 3,375 \text{ t.m}$ $V = 1,46 \text{ t}$
- Centrales: $N = 8,2 \text{ t}$ $M = 1,35 \text{ t.m}$ $V = 1,125 \text{ t}$

10.1 Comprobación a hundimiento

En la placa base tenemos unos tornillos de 0,7 m, así que tomamos una zapata de valor $h = 1$, que es suficiente (se comprueba). El recubrimiento son 6 cm. Las cargas en la zapata son pequeñas por lo que el espesor que le vamos a colocar en ambas direcciones no lleguen a ocupar una altura de 0,1 m, por lo que $0,7 + 0,06 + 0,1 = 0,86 \leq 1 \text{ m}$, luego hay espacio suficiente.

Para esta comprobación probamos, $a = b = 1 \text{ m}$ con $h = 1 \text{ m}$. La zapata se dispone a ras de suelo y sólo se considera el peso de la misma.

$$P = \gamma \cdot a \cdot b \cdot h = 2,5 \text{ t/m}^2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 2,5 \text{ t}$$

$$\text{- Fachada} \quad \sigma = \frac{N + P}{A} = \frac{4,06 + 2,5}{1} = 6,56 \text{ t/m}^3 < 45 \text{ t/m}^3$$

$$\text{- Centrales} \quad \sigma = \frac{N + P}{A} = \frac{8,2 + 2,5}{1} = 10,7 \text{ t/m}^3 < 45 \text{ t/m}^3$$

Dicha dimensión aguanta al ser $\sigma \leq \sigma_{adm}$

10.2 Comprobación a vuelco

Para la comprobación a vuelco, las dimensiones anteriores no aguantan y hay que aumentar las dimensiones de a principalmente para que contrarreste el vuelco, se toma $a = 2 \text{ m}$.

10.3 Comprobación a deslizamiento

Para terrenos no cohesivos es $(N + P) \operatorname{tg} \gamma \geq \rho V$ y se comprueba si se cumple la ecuación:

- Fachada

$$(4,06 + 5) \operatorname{tg} \frac{80}{3} = 4,55$$

$$\rho V = 1,5 \cdot 1,46 = 2,19$$

$$4,55 > 2,19$$

- Centrales

$$(8,2 + 5) \operatorname{tg} \frac{80}{3} = 6,63$$

$$\rho V = 1,5 \cdot 1,125 = 1,69$$

$$6,63 > 1,19$$

Para este caso el vuelco si se considera. Desde el extremo del pilar tiene un valor máximo. Haciendo los cálculos da que la zapata esta entre $0,5h \leq v_{\max} \leq 2h$. Es una zapata tipo I.

10.4 Comprobación de la excentricidad

- Fachada

$$e = \frac{M + Vh}{N + P} = \frac{3,375 + 1,46 \cdot 1}{4,06 + 5} = 0,534$$

$$\frac{a}{6} = \frac{200}{6} = 34 \text{ cm} \rightarrow e > \frac{a}{6} \text{ triangular}$$

$$\sigma = \frac{4 \cdot (N + D)}{3 \cdot b \cdot (a - 2e)} = \frac{4 \cdot (4,06 + 5)}{3 \cdot 1 \cdot (2 - 2 \cdot 0,534)} = 12,96 \text{ t/m}^2 < 1,25 \sigma_{\text{adm}} = 56,25 \text{ t/m}^2$$

- Centrales

$$e = \frac{M + Vh}{N + P} = \frac{1,35 + 1,125 \cdot 1}{8,2 + 5} = 0,412 \text{ m}$$

$$\frac{a}{6} = \frac{200}{6} = 34 \text{ cm} \rightarrow e > \frac{a}{6} \text{ triangular}$$

$$\sigma = \frac{4 \cdot (N + D)}{3 \cdot b \cdot (a - 2e)} = \frac{4 \cdot (8,2 + 2,2)}{3 \cdot 1 \cdot (2 - 2 \cdot 0,412)} = 11,79 \text{ t/m}^2 < 1,25 \sigma_{adm} = 56,25 \text{ t/m}^2$$

10.5 Cálculo de la zapata

La sección de comprobación es una distancia tal que:

- Fachada

$$vy = (D - a_0)/2 = (0,5 - 0,11)/2 = 0,195$$

$$\text{Posición de la sección } y_{si} = \frac{a}{2} + \frac{D}{2} + \frac{vy}{2} = \frac{2}{2} + \frac{0,5}{2} + \frac{0,195}{2} = 0,6525 \text{ m}$$

$$\text{Posición de la sección } x_{si} = \frac{b}{2} + \frac{B}{2} + \frac{vx}{2} = \frac{1}{2} + \frac{0,5}{2} + \frac{0,09}{2} = 0,205 \text{ m}$$

Se establece la ley de presiones. El valor máximo es $\sigma_1 = 12,96 \text{ t/m}$ a una distancia:

$$a_1 = \frac{2 \cdot (N + P)}{b \cdot \sigma_1} = \frac{2 \cdot (4,06 + 5)}{12,96 \cdot 1} = 1,4 \text{ m}$$

Ahora se trata de evaluar a flexión las secciones S1(y) y S1(x).

La tensión es:

$$\sigma_{SI(y)} = \sigma_1 \frac{(a_1 - y_{SI})}{a_1} = 12,96 \frac{(1,4 - 0,6525)}{1,4} = 6,92 \text{ t/m}^2$$

Luego el momento es el siguiente (sin contar el peso):

$$M_{SI(y)} = (\sigma_{SI} \cdot y_{SI} \cdot b) \frac{1}{2} y_{SI} + \frac{1}{2} (\sigma_1 - \sigma_{SI}) y_{SI} \cdot b \cdot (2/3 y_{SI}) = 2,33 \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento de cálculo ponderado es:

$$M_{d(y)} = \gamma_f \cdot M_{SI(y)} = 1,6 \cdot 2,33 = 3,73 \text{ t}\cdot\text{m}$$

La tensión es la siguiente:

$$\sigma_1 = \frac{\sigma_1 \cdot a_1}{2 \cdot a} = \frac{12,96 \cdot 1,4}{2 \cdot 2} = 4,54 \text{ t/m}^2$$

Los momentos son:

$$M_{SI(x)} = 4,54 \cdot 1,4 \cdot 0,205 = 1,3 \text{ t}\cdot\text{m} = 130 \text{ t}\cdot\text{cm}$$

$$M_{d(x)} = \gamma f \cdot M_{SI(x)} = 1,6 \cdot 1,3 = 2,08 \text{ t}\cdot\text{m}$$

- Centrales

$$v_y = (D - a_0)/2 = (0,22 - 0,11)/2 = 0,055$$

$$\text{Posición de la sección } y_{SI} = \frac{a}{2} + \frac{D}{2} + \frac{v_y}{2} = \frac{2}{2} + \frac{0,22}{2} + \frac{0,055}{2} = 0,8625 \text{ m}$$

$$\text{Posición de la sección } x_{SI} = \frac{b}{2} + \frac{B}{2} + \frac{v_x}{2} = \frac{1}{2} + \frac{0,22}{2} + \frac{0,09}{2} = 0,345 \text{ m}$$

Se establece la ley de presiones. El valor máximo es $\sigma_1 = 11,79 \text{ t/m}$ a una distancia:

$$a_1 = \frac{2 \cdot (N + P)}{b \cdot \sigma_1} = \frac{2 \cdot (8,2 + 5)}{11,79 \cdot 1} = 2,2 \text{ m}$$

Ahora se trata de evaluar a flexión las secciones $S1(y)$ y $S1(x)$.

La tensión es:

$$\sigma_{SI(y)} = \sigma_1 \frac{(a_1 - y_{SI})}{a_1} = 11,79 \frac{(2,2 - 0,8625)}{2,2} = 7,16 \text{ t/m}^2$$

Luego el momento es el siguiente (sin contar el peso):

$$M_{SI(y)} = (\sigma_{SI} \cdot y_{SI} \cdot b) \frac{1}{2} y_{SI} + \frac{1}{2} (\sigma_1 - \sigma_{SI}) y_{SI} \cdot b \cdot (2/3 y_{SI}) = 3,7 \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento de cálculo ponderado es:

$$M_{d(y)} = \gamma f \cdot M_{SI(y)} = 1,6 \cdot 3,7 = 5,92 \text{ t}\cdot\text{m}$$

La tensión es la siguiente:

$$\sigma_1 = \frac{\sigma_1 a_1}{2 \cdot a} = \frac{11,79 \cdot 2,2}{2 \cdot 2} = 5,7 \text{ t/m}^2$$

Los momentos son:

$$M_{SI(x)} = 5,7 \cdot 2,2 \cdot 0,345 = 3,4 \text{ t}\cdot\text{m} = 349 \text{ t}\cdot\text{cm}$$

$$M_{d(x)} = \gamma_f \cdot M_{SI(x)} = 1,6 \cdot 3,4 = 5,44 \text{ t}\cdot\text{m}$$

11. Cálculo de la armadura

Se aplica el método tope, para ello necesitamos el valor V_c , resistencia del hormigón:

$$V_c = f_{cd} \cdot b \cdot d = \frac{175}{1,5} 100 (100 - 6) = 1645 \text{ t}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{175}{1,5}$$

$$M_{\text{tope}} = 0,35 \cdot V_c \cdot d = 0,35 \cdot 1645 \cdot 0,94 = 575,75 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$M_d \leq M_{\text{tope}}$ luego no es necesaria la armadura de compresión

La armadura a tracción vale para $S1(y)$

Por otro lado $V_{s1} < 0,04 V_c = 0,04 \cdot 1645 = 65,8 \text{ t}$. Es menor y la zapata puede aguantar.

- Fachada

$$V_{si} = V_c \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_{d(y)}}{dV_c}} \right) = 1645 \left(\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 233}{1645 \cdot 94}} \right) \right) = 2,48 \text{ t}$$

$$\text{Área necesaria } A_s = \frac{V_{si}}{f_{yd}} = \frac{2480}{3565} = 0,70 \text{ cm}^2$$

$$f_{yd} = \frac{4100}{1,15} = 3565 \text{ Kp/cm}^2$$

- Centrales

$$V_{si} = V_c \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_{d(y)}}{dV_c}}\right) = 1645 \left(\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 370}{1645 \cdot 94}}\right)\right) = 3,8 \text{ t}$$

$$\text{Área necesaria } A_s = \frac{V_{si}}{f_{yd}} = \frac{3800}{3565} = 1 \text{ cm}^2$$

$$f_{yd} = \frac{4100}{1,15} = 3565 \text{ Kp/cm}^2$$

La norma exige que tenga un valor la armadura de tracción que sea menor de los siguientes valores:

$$1^\circ) A_{si} = 0,04 \frac{f_{cd}}{f_{yd}} b \cdot h \rightarrow 13,1 \text{ cm}^2$$

$$2^\circ) A_{si} = \left(1,5 - 12,5 \cdot \frac{A_s f_{yd}}{b \cdot h \cdot f_{cd}}\right) A_s \rightarrow 1,24 \text{ cm}^2$$

Según el momento tope la armadura mínima vale:

$$A_{si} = \frac{V_{si}}{f_{yd}} = \frac{0,04 \cdot 1645}{3565} = 18,45 \text{ cm}^2, \text{ cumple según lo exigido.}$$

Según la norma $A_{si} = \frac{1,8 \cdot b \cdot h}{1000} = 27 \text{ cm}^2$, este es el valor exigido

La separación entre las barras debe ser $s < 30 \text{ cm}$, $s > 20 \text{ mm}$ y $s > \varnothing_{\max}$

Se prueban barras de diámetro 20 mm:

$$n = \frac{4 \cdot A_{si}}{\pi \Phi^2} = \frac{27 \cdot 4}{\pi 2^2} = 8,59 \cong 9 \text{ barras}$$

Se tomarán 10 barras y la separación será:

$$s = \frac{b - 2r - n\Phi}{n - 1} = \frac{100 - 2 \cdot 6 - 10 \cdot 2}{10 - 1} = 13,1 \text{ cm}$$

Se aceptan para S1(y) una armadura $10\Phi 20$

Para la sección S1(x):

$$V_c = f_{cd} \cdot a \cdot d = \frac{175}{1,5} \cdot 200 \cdot (94 - 2) = 2147 \text{ t}$$

Los valores mínimos son 26,18 y 1,5 cm^2 . Tomaremos como referencia la segunda.

- Fachada

$$V_{si} = V_c \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_{d(x)}}{dV_c}} \right) = 2147 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 130}{2147 \cdot 92}} \right) = 1,41 \text{ t}$$

$$A_{si} = \frac{V_{si}}{f_{yd}} = \frac{141}{3565} = 0,4 \text{ cm}^2$$

- Centrales

$$V_{si} = V_c \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_{d(x)}}{dV_c}} \right) = 2147 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 340}{2147 \cdot 92}} \right) = 3,5 \text{ t}$$

$$A_{si} = \frac{V_{si}}{f_{yd}} = \frac{350}{3565} = 1,9 \text{ cm}^2$$

Según el momento tope la armadura mínima vale:

$$A_{si} = \frac{V_{si}}{f_{yd}} = \frac{0,04 \cdot 2156000}{3565} = 24,2 \text{ cm}^2, \text{ cumple según lo exigido.}$$

Según la norma $A_{si} = \frac{1,8 \cdot b \cdot h}{1000} = 36 \text{ cm}^2$, este es el valor exigido. Tomamos este caso.

Se prueban barras de diámetro 20 mm:

$$n = \frac{4 \cdot A_{si}}{\pi \Phi^2} = \frac{36 \cdot 4}{\pi 2^2} = 11,45 \cong 12 \text{ barras}$$

Se tomarán 12 barras y la separación será:

$$s = \frac{a - 2r - n\Phi}{n-1} = \frac{200 - 2 \cdot 6 - 12 \cdot 2}{12-1} = 15 \text{ cm}$$

Se aceptan para S1(x) una armadura 12Φ20

11.1 Colocación de armaduras

Para S1(y) según la detección de la nave son 10Φ20 con s = 13,1 cm. Para S1(x) según la detección x de la nave son 12Φ20 con s = 15 cm.

Las barras según S1(y) mantienen la s, pero las barras S1(x) se disponen según el valor máximo de c dado por c = b = 1, donde c = a_o + 2h = 0,11 + 2,1 = 2,11 m.

Da otra opción que es disponer una armadura con área mayor a la necesaria llamada área ficticia:

$$A_{\text{sfic}} = \frac{2 \cdot a \cdot A_s}{a + c} = \frac{2 \cdot 36 \cdot 2}{2 + 2,11} = 35,04 \text{ cm}^2$$

11.2 Comprobación a adherencia

Se comprueba el cortante en S1(y) que vale:

- Fachada

$$V_{si} = \sigma_{si} y_{si} b + \frac{1}{2} (\sigma_1 - \sigma_{si}) y_{si} b = 6,5 \text{ t}$$

$$\gamma_b = \frac{\gamma V_{si}}{n \cdot \pi \cdot \phi \cdot 0,9 \cdot d} = \frac{6,5 \cdot 1,6}{10 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 0,9 \cdot 94} = 1,9575 \text{ Kp/cm}^2$$

$$\gamma_d = 0,95 \cdot 3 \cdot \sqrt{\left(\frac{175}{1,5}\right)^2} = 22,7 \text{ Kp/cm}^2$$

$$\gamma_b \ll \gamma_d, \text{ cumple}$$

- Centrales

$$V_{si} = \sigma_{si} y_{si} b + \frac{1}{2} (\sigma_1 - \sigma_{si}) y_{si} b = 8,2 \text{ t}$$

$$\gamma_b = \frac{\gamma V_{si}}{n \cdot \pi \cdot \phi \cdot 0,9 \cdot d} = \frac{8,2 \cdot 1,6}{10 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 0,9 \cdot 94} = 2,46 \text{ Kp/cm}^2$$

$\gamma_b \ll \gamma_d$, cumple

Para $S1(x)$, al ser:

- Fachada

$\sigma_1 \cong 4,54 \rightarrow V_{si}(x) = 4,54 \cdot 2 \cdot 0,205 = 1,86 < V_{si}(y)$, cumple ya que son iguales los valores de diámetro pero más barras.

- Centrales

$\sigma_1 \cong 6,4 \rightarrow V_{si}(x) = 6,4 \cdot 2 \cdot 0,345 = 4,3 < V_{si}(y)$, cumple ya que son iguales los valores de diámetro pero más barras.

11.3 Cálculo a cortante y punzonamiento

La sección resistente es $A_2 = b_2$, $b_2 = b_0 + d = 6 + 94 = 100 \text{ cm}$ que es menor que el ancho de zapata b . En este caso d_2 tampoco es mayor de $1,5v$, siendo v el vuelo medido desde la sección de referencia. Casos:

- Fachada

$V_1 = y_{si} = 0,6525 \text{ m} \rightarrow d = 94 \rightarrow 1,5 V_1 = 1,5 \cdot 62,25 = 93,375 \text{ cm}$, $d_2 = d$ es válido. $A_2 = b_2 d_2 = 100 \cdot 94 = 9400 \text{ cm}^2$.

- Centrales

$V_1 = y_{si} = 0,8625 \text{ m} \rightarrow d = 94 \rightarrow 1,5 V_1 = 1,5 \cdot 86,25 = 128 \text{ cm}$, $d_2 = d$ es válido. $A_2 = b_2 d_2 = 100 \cdot 94 = 9400 \text{ cm}^2$.

El cortante es el mismo que se ha calculado:

- Fachada

$$V_{s2}(y) = V_{s1}(y) = 6,5 \text{ t}$$

$$V_{ds2}(y) = \gamma_s V_{s1}(y) = 1,6 \cdot 6,5 = 10,4 \text{ t}$$

$$\text{Tensión cortante } \gamma = \frac{Vds_i}{A_2} = \frac{10400}{9400} = 1,1064 \text{ Kp/cm}^2$$

- Centrales

$$Vs_2(y) = Vs_1(y) = 8,2 \text{ t}$$

$$Vds_2(y) = \gamma_s Vs_1(y) = 1,6 \cdot 8,2 = 13,12 \text{ t}$$

$$\text{Tensión cortante } \gamma = \frac{Vds_i}{A_2} = \frac{13120}{9400} = 1,396 \text{ Kp/cm}^2$$

$$\text{Verificar: } \gamma < fp = 2 f_{cv} = \sqrt{f_{cd}} \rightarrow fp = \sqrt{\frac{f_{ck}}{\gamma_c}} = \sqrt{\frac{175}{1,5}} = 10,8 \text{ Kp/cm}^2 \rightarrow \text{comprobado}$$

para ambos casos

Para sección S2(x):

$$A_2 = b_2 d_2 \rightarrow b_2 = a_0 + d' = 11 + 94 = 105 \text{ m}$$

$$d_2 = d' = 94 > 1,5 v_2$$

- Fachada

$$v_2 = xs_2 \rightarrow A_2 = 105 \cdot 30,75 = 3150 \text{ cm}^2$$

$$Vs_1(x) = 1,86 \text{ t} \rightarrow Vds_2(x) = 1,6 \cdot 1,86 = 2,976 \text{ cm}^2$$

$$\gamma = \frac{Vds(x)}{A_2} = \frac{2976}{3150} = 0,94 \text{ Kp/cm}^2$$

- Centrales

$$v_2 = xs_2 \rightarrow A_2 = 105 \cdot 30,75 = 3150 \text{ cm}^2$$

$$Vs_1(x) = 4,3 \text{ t} \rightarrow Vds_2(x) = 1,6 \cdot 4,3 = 6,4 \text{ cm}^2$$

$$\gamma = \frac{Vds(x)}{A_2} = \frac{6400}{3150} = 2,03 \text{ Kp/cm}^2$$

Planos 4, 5, 6 y 7.

CAPÍTULO II: SANEAMIENTO Y PLUVIALES

1. Introducción

Este anejo consiste en el cálculo y dimensionamiento de la instalación de saneamiento y alcantarillado. Se trata de una instalación separativa, donde las aguas pluviales, fecales y de la industria van por distintos canales y se juntan en la red general.

2. Estimación de caudales

La evacuación de los caudales procedentes de la lluvia que se espera va a tener que evacuarse por la red de desagüe, la cual depende de varios factores. Algunos son:

- Régimen pluviométrico de la ciudad
- Superficie horizontal de los elementos constructivos
- Posible permeabilidad de los elementos constructivos

Para la determinación de los caudales debido a la lluvia más desfavorable a considerar, se emplea la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{I \cdot S \cdot C}{3600}$$

3. Aguas pluviales

3.1 Dimensionamiento de la red horizontal

Primero se calcula las máximas precipitaciones que pueden caer en Balmaseda. Para ello sacamos los datos de ley de alcantarillado y los valores son los siguientes:

$$\begin{aligned} \text{Balmaseda} \quad I_{60} &= 50 \text{ mm} \\ I_{10} &= 2,61 \cdot 50 = 130,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{Superficies reales } S_A = S_B = S_C = S_D = \frac{60 \cdot 11}{\cos 23,56} = 720,02 \text{ m}^2$$

3.1.1 Canalones

La pendiente utilizada es de 1,5 % y la velocidad es de 1,5 m/s

$$Q_A = Q_B = Q_C = Q_D = \frac{130,5 \cdot 720,02 \cdot 0,95}{3600} = 24,80 \text{ l/s}$$

$$\frac{720,02}{60\text{mL}} = 12 \text{ m}^2/\text{mL} \rightarrow \varnothing = 125 \text{ mm} \text{ Diámetro de los canalones}$$

3.1.2 Bajantes

Se considera que 1/3 del caudal bajante es de agua y el resto de aire

- Agua a evacuar $Q = \frac{I \cdot S}{3600} = \frac{720,02 \cdot 130,5}{3600} = 26,10 \text{ l/s}$
- Aire a evacuar $Q^* = 2 \cdot Q = 52,2 \text{ l/s}$
- Una bajante cada diez metros $\rightarrow 7$ bajantes por plano
- Caudal por bajante $\rightarrow 7,46 \text{ l/s}$
- Diámetro $\rightarrow 100 \text{ mm}$

Tabla 4. Datos bajantes. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Agua a Evacuar (l/s)	Aire a Evacuar (l/s)	Nº bajantes	Caudal por Bajante (l/s)	Diámetro (mm)
26,10	52,2	7	7,46	100

3.2 Dimensionamiento de la red horizontal inferior

Se consideran los caudales máximos los calculados anteriormente. La altura de llenado como norma general será la mitad del diámetro.

El material utilizado para las tuberías que constituyen la red de saneamiento será PVC reforzado. Se colocarán arquetas a pie de cada bajante y tres pozos.

Se calculan el valor de todos los tubos conductores que constituyen la red de aguas pluviales. Se tiene en cuenta la acumulación de caudales.

Tabla 5. Conductores de pluviales. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Tubos	Caudal (l/s)	Diámetro (mm)
A – B	7,46	200
B – D	14,92	250
C – D	7,46	200
D – G	29,84	300
G – P1	37,3	300
F – P1	7,46	200
H – I	7,46	200
I – J	14,92	250
J – K	22,38	250
K – M	29,84	300
M – P2	37,3	300
N – Ñ	7,46	200
Ñ – O	14,92	250
O – P	22,38	250
P – Q	29,84	300
Q – P2	37,3	300
R – S	7,46	200
S – T	14,92	250
T – U	22,38	250
U – V	29,84	300
V – P3	37,3	300
P1 – P3	44,76	350
P2 – P3	74,6	400
P3 - RED	156,6	500

Tabla 6. Datos arquetas. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Arquetas		
Arquetas	Diámetro (mm)	Nombre
51 x 51	200	A, C, F, H, N, R
63 x 51	250	B, D, I, J, Ñ, O, S, T
63 x 63	300	G, K, M, P, Q, U, V
Pozo	Más de 300	1, 2, 3

La red de aguas pluviales queda representada en el **plano 12**

4. Aguas fecales y del proceso

Las tuberías serán de PVC y su pendiente de 1,5 %. Las redes serán separativas, yendo las fecales a la red de fecales del polígono y las del proceso a la depuradora de la industria, para pasar después a la red del polígono.

4.1 Caudales máximos de fecales

Los diámetros de los puntos de desagüe que aparecen en la industria son los siguientes:

Tabla 7. Diámetros de desagües. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Punto de desagüe	Diámetro (mm)
Lavabo	40
Inodoro	100
Urinario	40
Lavamanos	40

4.2 Dimensionamiento de la red

Tabla 8. Dimensionamiento de la red. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Tramo	Punto de desagüe	Diámetro (mm)
Tramo 1 (Vestuario)	2 Lavabos	40
	2 Duchas	40
	2 Inodoros	100
	Arqueta	38 * 38
	Arqueta de paso (1)	51 * 38
Tramo 2 (Vestuario)	2 Lavabos	40
	2 Duchas	40
	2 Inodoros	100
	Arqueta	38 * 38
	Arqueta de paso (2)	51 * 51
Tramo 3 (baños de oficina)	2 Lavabos	40
	2 Inodoros	100
	Arqueta	38 * 38
	Arqueta de paso (2)	51 * 51
Tramo 4 (Zona de elaboración)	5 Lavamanos	40
	5 Arquetas	38 * 26
	Arqueta de paso (1)	51 * 38
Tramo 5 (Zona etiquetado)	2 Lavamanos	40
	2 Arquetas	38 * 26
	Arqueta de paso (3)	63 * 51

- (1) Son la misma arqueta
- (2) Son la misma arqueta
- (3) Confluencia de todos los tramos.

4.3 Caudales máximos de aguas de proceso

Se consideran aguas de proceso a las usadas en limpieza y a las procedentes de equipos que tienen desagüe.

Para las aguas de limpieza de la planta se dispone de mangueras en las dependencias que se necesita. En estas dependencias se instalan sumideros sifónico con arquetas de 38 * 26 y tubo de 100 mm de diámetro. Están distribuidas en la sala de pintura, oreo, salmuera, elaboración (2), recepción, lavado de bandejas, etiquetado, zona de lavado de camiones y cámaras frigoríficas.

Para los desagües de los equipos se coloca una conexión sifónica en cada uno de ellos de 36 * 26 y tubo de 100 mm de diámetro. Los tubos de desagüe deben ser mayores que los de acometida ya que en el desagüe el agua no lleva presión.

Los diámetros utilizados serán de 100, 125 y 150 mm y las arquetas serán de 36 * 26 (15), 38 * 38 (1) y 51 * 38 (3).

Su distribución se detalla en el **plano 13**

CAPÍTULO III: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. Introducción

El diseño de esta instalación se ha dividido en dos partes. Por un lado se consideran las necesidades de iluminación y por otro las de fuerza. Finalmente se unen ambas líneas para conocer las necesidades totales.

2. Necesidades de alumbrado

A continuación se calculan las necesidades de alumbrado. Estas deben cumplir la norma y ser superior a los siguientes valores:

Tabla 9. Necesidades de alumbrado.
(Fernández, Ana Belén) (2014)

Proceso	Lux
Deposito y tanques	350
Embotellado	400
Servicios	300
Almacén	300
Oficinas	450
Vestuarios	200
Servicios	300
Acceso	50
Bascula	200

2.1 Determinación de las luminarias

El número de luminarias se calcula según la fórmula:

$$N^{\circ} = \frac{\text{Nivel luminoso} \cdot \text{superficie del local}}{\text{Flujo de la luminaria} \cdot \text{coefic.utilizacion} \cdot \text{factor mantenimiento}}$$

- Nivel luminoso: según marca la tabla anterior
- Superficie del local: m² del local correspondiente
- Flujo luminoso: el correspondiente a cada lámpara utilizada

Tabla 10. Lámparas. (Fernández, Ana Belén) (2014)

LAMPARA		POTENCIA W	LUX
Fluorecente	x1	65	3300
	x2	130	6600
	x3	195	9900
Bombilla		100	1150
Foco Halogeno	(1)	50	1700
	(2)	250	11500

- Coeficiente de utilización: se establece el tipo de lugar. En este caso se utilizará para iluminación interior 0,5 y para exterior 0,6
- Factor de mantenimiento: se establece según el grado de limpieza del lugar. Para este diseño se utilizará 0,8

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 11. Determinación de las luminarias. (Fernández, Ana Belén) (2014)

EDIFICACIÓN	LUX	m ²	NIVEL(lux)	TIPO	FLUJO(LUX)	Nº
Zona de elaboración	350	280	247500	Flx 3	9900	25
Recepción	350	96	89100	Flx 3	9900	9
Almacén 1	300	120	128700	Flx 3	9900	13
Almacén 2	300	64	46200	Flx 2	6600	7
Oreo	350	160	138600	Flx 3	9900	14
Salmuera	350	160	138600	Flx 3	9900	14
Pintura	350	160	138600	Flx 3	9900	14
Cámara 1	300	240	178200	Flx 3	9900	18
Cámara 2	300	240	178200	Flx 3	9900	18
Cámara 3	300	240	178200	Flx 3	9900	18
Lavado	350	80	69300	Flx 3	9900	7
Etiquetado	400	80	79200	Flx 3	9900	8
Almacenado	300	160	118800	Flx 3	9900	12
Pasillo	300	296	217800	Flx 3	9900	22
Zona de lavado	350	60	49500	Flx 3	9900	5
Expedición	400	72	69300	Flx 3	9900	7
Despacho 1	450	5,4	6600	Flx 2	6600	1
Despacho 2	450	5,4	6600	Flx 2	6600	1
Oficina principal	450	25,2	26400	Flx 2	6600	4
Servicios	300	5,4	6600	Flx 1	3300	2
Sala de espera	450	2,7	3300	Flx 1	3300	1
Recepción	450	19,8	26400	Flx 2	6600	4
Vestuario 1	200	30	13200	Flx 2	6600	2
Vestuario 2	200	30	13200	Flx 2	6600	2
Caldera	300	30	19800	Flx 2	6600	3
Exteriores	250	560	57500	Foco	11500	5

El resumen de las luminarias necesarias es el siguiente, teniendo en cuenta que la potencia total se obtiene mayorando en un 180%:

Tabla 12. Resumen luminarias. (Fernández, Ana Belén) (2014)

ZONA	LUMINARIA	Nº LAMPARAS	POTENCIA W	W TOTALES
1	Flx2	10	1300	2340
	Flx3	89	17355	31239
2	Flx1	3	195	351
	Flx2	14	1820	3276
	Flx3	22	4290	7722
	Foco	5	1250	1250
3	Flx3	93	18135	32642
			TOTAL	78821

2.2 Líneas de alumbrado

Del cuadro general parten 3 líneas hacia tres cuadros secundarios de alumbrado del que parten líneas monofásicas con protección magnetotérmica en el origen. Se instalan interruptores en la entrada de cada dependencia y en algunas se colocan conmutadores. Se colocarán de tal forma que se dé un reparto de cargas, obteniendo líneas más compensadas.

Para calcular la cada de tensión consideramos toda la carga en el extremo más alejado de la línea de mayor longitud.

La intensidad se calculará con la fórmula:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

- I: intensidad de la corriente en amperios (A)
- P: potencia en vatios (W)
- V: tensión en distribución monofásica (220 V)
- $\cos \varphi$: factor de potencia (0,8)

Obtenido el valor, según la MI-BT 0,17, para instalaciones interiores se tomará la sección adecuada bajo tubo de dos cables unipolares.

Se comprobará la caída de tensión para cada línea según:

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{k \cdot s \cdot V} \rightarrow e \% = e \cdot (100/220)$$

- e: caída de tensión (W)
- P: potencia (W)
- L: longitud de la línea (m)
- K: conductividad del cobre (56)

Esta caída de tensión no podrá ser mayor al 3%

Todos los conductores polares tendrán asociados su conductor de protección según marca ITC-BT-19. Una vez definida la sección se escogerá el tubo de protección indicado para cada caso según marca la misma instrucción. Serán de PVC. Todos los conductores serán de cobre.

El esquema de distribución de las líneas queda reflejado en el plano 17.

Los resultados de cálculo son:

Tabla 13. Necesidades líneas de alumbrado. (Fernández, Ana Belén) (2014)

CIRCUITO	P (W)	I (A)	S (mm ²)	L (m)	e %	Σ e%
Ccontador-C.general	78821	437,8	150	0,5	0,04	0,04
CGA-CGA1	33579	190,8	150	76	1,1	2,8
CGA1-1	4914	27,9	50	49	0,3	
CGA1-2	4914	27,9	50	41	0,2	
CGA1-3	4914	27,9	35	33	0,3	
CGA1-4	8424	47,9	70	24	0,2	
CGA1-5	4914	27,9	35	31	0,3	
CGA1-6	3159	17,9	25	31	0,2	
CGA1-7	1638	9,3	16	40	0,1	
CGA1-8	702	6	4	8	0,1	
CGA-CGA2	12599	71,6	95	75	0,7	2,5
CGA-1	3861	22	50	72	0,4	
CGA-2	3861	22	50	72	0,4	
CGA-3	1250	7,1	10	50	0,4	
CGA-4	2691	15,3	10	19	0,4	
CGA-5	1936	5,3	10	30	0,2	
CGA-CGA3	32643	185,5	150	25	0,4	2,5
CGA-1	6318	35,9	50	46	0,4	
CGA-2	6318	35,9	50	34	0,3	
CGA-3	6318	35,9	50	22	0,2	
CGA-4	2808	16	16	22	0,2	
CGA-5	2457	14	16	32	0,3	
CGA-6	4212	24	25	40	0,4	
CGA-7	2457	14	70	50	0,1	
CGA-8	1755	10	1,5	38	0,1	

Los resultados finales son:

Tabla 14. Resumen líneas de alumbrado. (Fernández, Ana Belén) (2014)

CIRCUITO	CABLE	TUBO mm	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO (A)
C.Contador-C.G.Alumbrado	2 (VV 750 V 2 x 150 / 95)	48	500
CGA - CGA1	VV 750 V 2 x 150 / 95	48	200
CGA1 - 1	VV 750 V 2 x 50 / 25	29	32
CGA1 - 2	VV 750 V 2 x 50 / 25	29	32
CGA1 - 3	VV 750 V 2 x 35 / 16	21	32
CGA1 - 4	VV 750 V 2 x 70 / 35	36	50
CGA1 - 5	VV 750 V 2 x 35 / 16	21	50
CGA1 - 6	VV 750 V 2 x 25 / 16	21	20
CGA1 - 7	VV 750 V 2 x 16 / 16	13	10
CGA1 - 8	VV 750 V 2 x 4 / 4	9	10
CGA - CGA2	VV 750 V 2 x 95 / 50	36	80
CGA2 - 1	VV 750 V 2 x 50 / 25	29	25
CGA2 - 2	VV 750 V 2 x 50 / 25	29	25
CGA2 - 3	VV 750 V 2 x 10 / 10	11	10
CGA2 - 4	VV 750 V 2 x 10 / 10	11	16

CGA2 - 5	VV 750 V 2 x 10 / 10	11	10
CGA - CGA3	VV 750 V 2 x 150 / 95	48	200
CGA3 - 1	VV 750 V 2 x 50 / 25	29	40
CGA3 - 2	VV 750 V 2 x 50 / 25	29	40
CGA3 - 3	VV 750 V 2 x 50 / 25	29	40
CGA3 - 4	VV 750 V 2 x 16 / 16	13	20
CGA3 - 5	VV 750 V 2 x 16 / 16	13	16
CGA3 - 6	VV 750 V 2 x 25 / 16	21	25
CGA3 - 7	VV 750 V 2 x 70 / 35	36	16
CGA3 - 8	VV 750 V 2 x 1,5 / 1,5	9	16

3. Necesidades de fuerza

Las necesidades se recogen según descripción de maquinaria en el anejo 3. Son las siguientes:

Tabla 15. Necesidades de fuerza. (Fernández, Ana Belén) (2014)

APARATO	Nº	POTENCIA UNITARIA kw	POTENCIA TOTAL kw
Tanque autorrefrigerado 12000 l	2	8,5	17
Sistema CIP	1	5,1	5,1
Bomba centrífuga	2	1,5	3
Cuba de cuajar	3	2,2	6,6
Llenadora	1	1,1	1,1
Bomba trasiego	1	0,4	0,4
Desmoldeadora	1	0,4	0,4
Depuradora	1	2,2	2,2
Lavadora de moldes	5	6,3	6,3
Cinta transportadora	1	0,7	3,5
Tanque autorrefrigerado 5000 l	1	3,7	3,7
Máquina de pintura	3	1,1	1,1
Equipo de frío A	1	27	81
Equipo de frío B	1	19,5	19,5
Lavadora de bandejas	1	6,3	6,3
Caldera	1	2,6	2,6
Compresor	1	7,4	7,4
Calentador de agua	2	4	8
Tomas de corriente	10	1	10
		TOTAL	185,2

3.1 Determinación de las líneas de fuerza

Calculamos las líneas de fuerza. Serán líneas independientes que van del cuadro general al cuadro secundario correspondiente para alimentar después desde el

cuadro secundario correspondiente a los distintos puntos donde es necesaria la fuerza.

Se calculara la intensidad según:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi \sqrt{3} \eta}$$

- I: intensidad de corriente en A
- Potencia en W
- V: tensión en distribución trifásica (380 V)
- $\cos \varphi$: factor de potencia (0,8)
- η : rendimiento del motor (0,9)

Según ITC-BT-47 se mayorará la potencia de cada motor en un 125%. Cuando estén conectados a un mismo cuadro más de un motor se mayorará la carga del más potente siendo la carga total el sumatorio de todo el conjunto.

Obtenido el valor de la intensidad, según ITC-BT-19, para instalaciones interiores se tomará la sección adecuada bajo tubo con tres cables unipolares (trifásico).

Se comprobará la caída de tensión para cada línea según:

$$e = \frac{P \cdot L}{k \cdot s \cdot V} \rightarrow e \% = e \cdot (100/380)$$

- e: caída de tensión (W)
- P: potencia (W)
- L: longitud de la línea (m)
- K: conductividad del cobre (56)

La caída de tensión no será mayor al 5%)

Todos los conductores polares tendrán asociados su conductor de protección de sección según marca RBT BT 017. Una vez definida la sección se escogerá el tubo de protección indicado para cada caso. Todos los conductores serán de cobre con protección de PVC.

El esquema de las líneas queda reflejado en el plano.

Los resultados de cálculo son:

Tabla 16. Determinación de líneas de fuerza. (Fernández, Ana Belén) (2014)

CIRCUITO	EQUIPO	P (W)	I (A)	S (mm ²)	L (m)	E %	Σ E%
Ccontador-C.general	-	230920	486	3x150	0,5	0,02	0,02
CGF-CF1	-	139620	294	2x120	24	0,4	1,62
CF1-1	Equipo frío A	34040	71,8	35	24	0,3	
CF1-2	Equipo frío A	34040	71,8	35	12	0,2	
CF1-3	Equipo frío A	34040	71,8	35	2	0,02	
CF1-4	Equipo frío B	24380	51,5	25	20	0,3	
GF1-5	Lavadora+2 tomas	10320	21,8	10	24	0,3	
GF1-6	Depuradora	2760	5,8	1	4	0,1	
CGF-CF2	-	20000	42,2	16	83	1,3	2,4
CF2-1	4 tomas + bomba	15000	31,7	10	14	0,3	
CF2-2	4 tomas + bomba	5000	10,6	1,5	20	0,8	
CGF-CF3	-	71300	150	120	77	0,5	2,95
CF3-1	Máquina pintura	1380	2,9	1,5	36	0,4	
CF3-2	Tanque	4600	9,7	4	30	0,4	
CF3-3	Bomba	1840	3,9	2,5	25	0,2	
CF3-CF3.1	-	12420	26,2	16	4	0,04	
CF3.1-1	Caldera	3220	6,8	2,5	3	0,05	
CF3.1-2	Compresor	9200	19,4	4	4	0,1	
CF3-CF3.2	-	29440	62	50	15	0,1	
CF3.2-1	Bomba	1840	3,9	1	4	0,09	
CF3.2-2	Sistema CIP	6440	13,6	4	12	0,2	
CF3.2-3	2 Tanques	21160	44,7	25	6	0,06	
CF3-CF3.3	-	21639	45,7	25	1	0,01	
CF3.3-1	Elaboración	14187	30	16	18	0,2	
CF3.3-2	Cuba, cinta	3496	7,4	1,5	6	0,2	
CF3.3-3	Elaboración	3956	8,3	6	20	0,4	

Los resultados finales son:

Tabla 17. Resumen líneas de fuerza. (Fernández, Ana Belén) (2014)

CIRCUITO	CABLE	TUBO mm	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO (A)
Ccontador-C.general	3 (V V 750 V 3 x 150 / 2 x 95)	48	500
CGF-CF1	2 (V V 750 V 3 x 150 / 2 x 95)	48	315
CF1-1	V V 750 V 3 x 35 / 2 x 16	29	80
CF1-2	V V 750 V 3 x 35 / 2 x 16	29	80
CF1-3	V V 750 V 3 x 35 / 2 x 16	29	80
CF1-4	V V 750 V 3 x 25 / 2 x 16	29	63
GF1-5	V V 750 V 3 x 10 / 2 x 10	16	25
GF1-6	V V 750 V 3 x 1 / 2 x 1	9	10
CGF-CF2	V V 750 V 3 x 16 / 2 x 16	21	50
CF2-1	V V 750 V 3 x 10 / 2 x 10	16	32
CF2-2	V V 750 V 3 x 1,5 / 2 x 1,5	9	16
CGF-CF3	V V 750 V 3 x 120 / 2 x 70	48	160
CF3-1	V V 750 V 3 x 1,5 / 2 x 1,5	9	10

CF3-2	V V 750 V 3 x 4 / 2 x 4	9	10
CF3-3	V V 750 V 3 x 2,5 / 2 x 2,5	9	10
CF3-CF3.1	V V 750 V 3 x 16 / 2 x 16	21	32
CF3.1-1	V V 750 V 3 x 2,5 / 2 x 2,5	9	10
CF3.1-2	V V 750 V 3 x 4 / 2 x 4	9	20
CF3-CF3.2	V V 750 V 3 x 50 / 2 x 25	36	63
CF3.2-1	V V 750 V 3 x 1 / 2 x 1	9	10
CF3.2-2	V V 750 V 3 x 4 / 2 x 4	9	16
CF3.2-3	V V 750 V 3 x 25 / 2 x 16	29	50
CF3-CF3.3	V V 750 V 3 x 25 / 2 x 16	29	50
CF3.3-1	V V 750 V 3 x 16 / 2 x 16	21	32
CF3.3-2	V V 750 V 3 x 1,5 / 2 x 1,5	9	10
CF3.3-3	V V 750 V 3 x 6 / 2 x 6	11	10

4. Instalación exterior

4.1 Línea repartidora

Para calcular el conductor de la línea repartidora se necesita saber la intensidad total.

Será un conductor trifásico con neutro y protección a 220/380. La potencia total es 309741 W, factor de potencia 0,8, longitud de la línea es 1 m y caída de tensión 0,5 %.

Es un conductor de cobre aislado con polietileno reticulado, nivel de aislamiento 1000 V y terno de cables unipolares (incluso neutro)

Los resultados son:

$$I = \frac{309741}{380 \cdot 0,8 \cdot \sqrt{3}} = 588,25 \text{ A (afectada por factor convección bajo tubo)}$$

$$588,25 / 0,8 = 735,3 \text{ A}$$

$$I_{\max} 500 \text{ mm}^2 = 825 \cdot 0,8 = 660 < 735,3 \quad \text{no cumple}$$

$$I_{\max} 630 \text{ mm}^2 = 950 \cdot 0,8 = 760 > 735,3 \quad \text{cumple}$$

$$e \% = 0,006 < 0,5 \% \quad \text{cumple}$$

$$\text{Protección S/2} = 315 \rightarrow 400 \text{ mm}^2$$

Cable RV 0,6 / 1 KV 3 x 630 + 2 x 400

4.2 Acometida

Los datos de partida conocidos son que se trata de un conductor trifásico con neutro 220/380 V, potencia 309741 W, factor de potencia 0,8, conductores unipolares aislados con polietileno reticulado e instalado bajo tubo. La longitud de la línea es 10 m y la caída de tensión del 1%.

$$I = 588,25 \rightarrow \text{factor } 0,8 \rightarrow I = 735,3 \text{ A}$$

$$I_{\max} 630 \text{ mm}^2 = 950 \times 0,8 = 760 > 735,3 \text{ cumple}$$

$$e \% = 0,06 < 1 \% \text{ cumple}$$

Cable RV 0,6 / 1 KV 3 x 630 + 400

5. Protección e instalación de puesta a tierra

Como Protección contra contactos, se ha elegido un sistema de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte de corriente por intensidad de defecto. Esto es la instalación de interruptores diferenciales.

La protección contra sobrecargas y cortacircuitos queda asegurada mediante interruptores automáticos y magnetotérmicos apropiados.

En protección contra contactos directos, se ha dispuesto el alejamiento de las partes activas fuera del alcance de la mano, pese a lo cual todos los conductores estarán aislados bajo tubos protectores, así como los mecanismos que dispondrán de cubiertas protectoras.

Se realizara la toma a tierra de acuerdo con lo especificado en la instrucción ITC-BT-26.

6. Descripción de la instalación

La instalación diseñada se inicia en la caja general de protección, que dispondrá de fusibles de 8000 A. La unión entre esta y el cuadro de contadores (línea repartidora) se realizara con un cable de cobre RV 0,6 / 1 KV 3 x 630 + 2 x 400.

La caja general consistirá en un armario metálico con grado de protección, con hermeticidad en la tapa mediante junta de goma, con placa de montaje dimensionada convenientemente para que no alcance temperaturas superiores a 70° C con todos los receptores funcionando a plena carga.

De acuerdo con la instrucción ITC-BT-17-1.1, dicho cuadro general irá colocado lo más cerca posible del punto de entrada de la corriente a la nave. Contendrá los elementos de mando y protección de acuerdo con la anterior instrucción y cuyas características principales están de acuerdo con ella.

Del cuadro general saldrán líneas que darán servicios a los receptores de fuerza y a los de alumbrado, los cuales irán adosados y a la pared mediante abrazaderas.

Los conductores, tanto de fuerza como de alumbrado irán canalizados bajo tubos protectores aislantes blindados y curvables en caliente. Dichas líneas saldrán del cuadro general a través de bornas de apriete debidamente identificadas y aisladas.

Los aparatos de iluminación serán estancos y herméticos y las bases de los enchufes utilizadas en la instalación estarán provistas de carcasa protectora contra goteo.

Las cajas de registro utilizadas serán estancas, de material plástico y todas las entradas y salidas de ellas se realizarán herméticamente. Todas las derivaciones a puntos de luz, cuadros secundarios, etc... serán realizadas en cajas de registro mediante bornas de apriete.

La sección de los conductores se ha realizado de forma que tanto la máxima caída de tensión, como la densidad de corriente está dentro de los valores admitidos por el reglamento de baja tensión en la instrucción ITC-BT-19. La sección del conductor de protección vendrá determinada por la sección de los conductores activos, según tablas de la misma reglamentación.

La distribución de esta instalación se refleja en los **planos 17 y 18.**

CAPÍTULO IV: INSTALACIÓN HIDRAÚLICA. FONTANERÍA

1. Introducción

La instalación realizada se encarga de abastecer la fábrica de agua. En esta industria el agua no forma parte del proceso, sino que se usa principalmente para limpieza, aunque también se usa como medio de calentamiento (caldera).

También tiene otras funciones como son:

- Inodoros
- Duchas
- Lavabos
- Lavamanos
- Calentador eléctrico

Los equipos que necesitan toma de agua son:

- Lavadoras
- Sistema CIP
- Caldera

Las mangueras de limpieza de suelos e instancias no irán conectadas a la red, sino que se conectarán a un depósito con agua y un producto de limpieza, yendo este depósito con toma de agua.

El agua se saca de la red pública a la que se le exige la cantidad contratada por la empresa y la calidad necesaria para poder usarla en todas sus funciones.

2. Caudales mínimos en los aparatos

Los distintos puntos de agua que vamos a utilizar son los siguientes:

Tabla 18. Puntos de agua. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Punto de agua	Número	Caudal unitario (l/s)	Caudal total (l/s)
Lavamanos	7	0,05	0,35
Lavabo	6	0,1	0,6
Ducha	4	0,2	0,8
Inodoro	6	0,1	0,6
Calentador eléctrico	2	0,25	0,5
Lavadoras	2	0,28	0,56
Sistema CIP	1	0,28	0,28
Caldera	1	0,35	0,35
Depósito de agua	1	0,28	0,28
TOTAL	-	-	4,32

3. Materiales que constituyen la instalación

El material a utilizar es el PVC. Está recomendado para industrias y en algunas ocasiones es obligatorio el PVC alimentario. Las ventajas de este material son:

- Muy ligero, prácticamente liso interiormente (no se dan incrustaciones ni fricciones), no inflamable, fácilmente instalable, ahorro en la instalación y ejecución en mano de obra.
- Resistente a agentes agresivos del suelo (sulfatos y cloruros).
- Resiste los agentes agresivos del agua y las presiones.

4. Necesidades de abastecimiento

Las necesidades de abastecimiento totales son:

$$4,32 \text{ l/s} * 3600 \text{ s/h} = 15552 \text{ l/h}$$

$$15552 \text{ l/h} * 12 \text{ h/día} = 186624 \text{ l/día}$$

Usamos la distancia máxima de recorrido, y teniendo en cuenta que solo hay una planta, según el DB-HS 4 se necesita una presión mínima de 24 m.c.a. Lo que proporciona el polígono cumple las condiciones necesarias.

5. Caudal en cada tramo

Las necesidades de cada tramo son las siguientes:

Tabla 19. Necesidad de agua por tramos. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Tramo 1 (Zona de elaboración)	5 Lavamanos 1 Lavadora 1 Depósito 1 Sistema CIP 1 Caldera
Tramo 2 (Vestuarios, oficinas, lavado de bandejas)	2 Lavamanos 1 Lavadora 6 Lavabos 6 Inodoros 4 Duchas 2 Calentadores
Tramo 3	Tramo 1 + Tramo 2

Los caudales en cada tramo son los siguientes:

Tabla 20. Caudales por tramos. (Fernández, Ana Belén) (2014)

	Caudal (l/min)	Diámetro (mm)
Tramo 1	86,4	30
Tramo 2	172,8	40
Tramo 3	259,2	50

6. Derivaciones a los aparatos

Las tomas de cada ramal son las siguientes:

Tabla 21. Tomas por ramal. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Zona	Boca de agua		Caudal (l/min)	Diámetro (mm)
Tramo 1 (Zona de elaboración)	Ramal 1	3 lavamanos	9	10
	Ramal 2	Caldera + ramal 1	30	15
	Ramal 3	1 lavamano + 1 lavadora + depósito + ramal 2	66,6	30
	Ramal 4	CIP + 1 lavamano + ramal 3	86,4	40
Tramo 2 (vestuario, oficinas, lavado de bandejas)	Ramal 1	2 lavamanos +1 lavadora	22,8	15
	Ramal 2	2 lavabos + 2 inodoros + ramal 1	46,8	30
	Ramal 3	2 lavabos + 2 inodoros + 1 calentador + 2 duchas + ramal 2	109,8	40
	Ramal 4	2 lavabos + 2 inodoros + 1 calentador + 2 duchas + ramal 3	172,8	50
Tramo 3	Tramo 2 + tramo 1		259,2	50

Las tomas de cada aparato o equipo se detallan en el **plano 14**.

7. Acometida y tubo de alimentación

La acometida que utilizamos tiene un diámetro de 60 mm, ya que el caudal máximo utilizado en nuestra instalación corresponde a ese diámetro, y la presión mínima que necesitamos que nos suministren es de 24 m.c.a. No hay ningún problema porque la presión suministrada es mayor.

8. Instalación de agua caliente

Los cálculos se realizan con la norma DB-HS 4 para el cálculo de redes de agua caliente.

Las tuberías serán de acero calorifugado para evitar pérdidas innecesarias.

Las necesidades de agua caliente son:

- 2 duchas en el vestuario de mujeres
- 2 duchas en el vestuario de hombres
- 2 lavabos en el vestuario de mujeres
- 2 lavabos en el vestuario de hombres
- 2 lavabos en los baños de las oficinas

El diámetro de todas las derivaciones individuales es de 15 mm. En nuestro caso el agua se calienta con calentadores eléctricos.

9. Equipo de tratamiento de agua

Se coloca un equipo de tratamiento de agua antes de que esta pase a la caldera. El objetivo es que el agua llegue en condiciones óptimas a la caldera con el fin de alargar la vida de la instalación y de la propia caldera.

Dicho equipo está formado por un grupo dosificador de pH, que consigue que el agua entre con pH neutro en la caldera. También se coloca un descalcificador y un depósito de sales.

CAPÍTULO V: INSTALACIÓN DE VAPOR

1. Introducción

Se ha diseñado una instalación de vapor de agua saturado para hacer frente a los requerimientos de diversas máquinas que precisan de vapor para su correcto funcionamiento.

Los aparatos que requieren de dicho vapor son: intercambiador de calor, cubas de cuajar, limpiadora de bandejas, limpiadora de moldes y sistema CIP.

La instalación estará compuesta por generador de vapor, red de distribución de vapor y red de retorno de condensados.

2. Características de la instalación

- Las conducciones serán accesibles a lo largo de todo su recorrido y se dispondrán de modo que puedan verse a simple vista
- Todas las conducciones y elementos de la red, tanto de distribución como de retorno, irán aislados térmicamente.
- Para su identificación, las conducciones de la red de distribución se pintarán de color rojo, la red de retorno de condensados de color verde con banda amarilla y las de descarga de las válvulas de seguridad de color rojo con banda verde
- Todas las uniones de las conducciones con válvulas, purgadores y filtros, serán uniones roscadas para evitar fugas de vapor o variaciones de presión en las juntas
- Los condensados se conducirán por un circuito paralelo al de distribución hasta el tanque de retorno de los condensados desde donde se bombearán al depósito de alimentación de la caldera
- El agua de alimentación de la caldera sufrirá un tratamiento de limpieza para evitar la corrosión o la formación de incrustaciones sobre las superficies metálicas. Esto se realizará con un equipo de separación de sólidos, ajuste de pH y descalcificador.

3. Elementos de la instalación

3.1 Distribuidor

Se colocará una conducción de acero calorifugada que unirá la caldera con el inicio de las derivaciones.

3.2 Derivaciones y ramales

Conducciones de acero que partiendo del distribuidor, alimentarán los aparatos de consumo.

3.3 Purgadores

Dispositivos para la evacuación de condensados en canalizaciones que se colocarán delante de los aparatos de consumo en cada una de las derivaciones

3.4 Estaciones reductoras de presión

Se colocarán en los tramos horizontales de las conducciones para adaptar la presión generada por la caldera a la de los equipos de consumo

3.5 Estaciones reguladoras de temperatura

Se colocarán en tramos horizontales antes de llegar a los aparatos de modo que se podrá regular la temperatura de esas conducciones

3.6 Red de retorno de los condensados

Se colocarán canalizaciones para evacuar los condensados recogidos en los puntos de purga, hasta el depósito de recogida de los mismos.

3.7 Válvulas de seguridad

Se colocarán válvulas de seguridad a lo largo del recorrido de la canalización para evitar sobrepresiones accidentales que pudieran deteriorar la instalación

3.8 Filtros de limpieza

Se colocarán a lo largo de la instalación para eliminar las impurezas de la red de distribución.

4. Necesidades de vapor

Tabla 22. Necesidades de vapor. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Aparato	Necesidades vapor (Kg/h)	Presión (KPa)	Nº	Total (Kg/h)
Lavadora	100	300	2	200
Cuba	100	500	3	300
Intercambiador	400	500	1	400
CIP	100	300	1	100
Total	--	--	--	1000

5. Cálculo de la red

5.1 Red de distribución de vapor

5.1.1 Dimensionamiento de las tuberías

El diámetro en milímetros se obtendrá de la tabla 1 de la NTE-IGW a partir del caudal y de la presión manométrica de las conducciones

Tabla 23. Dimensionamiento de las tuberías. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Tramo	Q (Kg/h)	Presión (Kpa)	Ø (mm)
Lb-6	100	300	25
CIP-6	100	300	25
Lm-5	100	300	25
6-5	200	300	40
5-4	300	300	50
Cu1-3	100	500	20
Cu2-3	100	500	20
Cu3-2	100	500	20
3-2	200	500	32
2-1	300	500	40
l-4	400	500	40
4-1	600	500	50
1-Ca	1000	500	65
TOTAL	1000	500	-

5.1.2 Espesor del aislante

El espesor del aislante necesario para calorifugar las conducciones de distribución de vapor se obtendrá de la tabla 2 de la NTE-IGW, considerando un coeficiente de conductividad térmica de $\lambda = 0,035 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ y teniendo en cuenta que toda la instalación será interior y que la presión en KPa es mayor de 300.

Tabla 24. Espesor del aislante. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Tramo	Ø (mm)	Ø aislante (mm)
Lb-6	25	37
CIP-6	25	37
Lm-5	25	37
6-5	40	37
5-4	50	37
Cu1-3	20	37
Cu2-3	20	37
Cu3-2	20	37
3-2	32	37
2-1	40	37
l-4	40	37
4-1	50	37
1-Ca	65	47

5.2 Red de retorno de condensados

5.2.1 Dimensionamiento de las tuberías

Sólo habrá retorno de las cubas y del intercambiador, ya que en el resto de los casos el vapor se inyecta directamente para calentamiento.

El diámetro nominal de las tuberías de retorno se obtendrá en la tabla 4 a partir de la presión manométrica y el caudal de reevaporación Q_r .

Considerando una presión en el depósito de condensados de 200 KPa, se determinará el caudal reevaporado mediante la expresión:

$$Q_r = Q_e \cdot a$$

- Q_e : caudal acumulado de todos los purgadores que vierten a un tramo
- a : coeficiente de reducción en función del purgador y la presión de los condensados.

(tabla 3 de la NTE entrando con una presión de 600 KPa salvo la caldera que tendrá una presión de 1000 KPa)

Tabla 25. Dimensionamiento de tuberías de retorno. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Tramo	Q_e	a	Q_r (Kg/h)	\varnothing (mm)
Cu1-3`	200	0,06	12	15
Cu2-3`	200	0,06	12	15
Cu3-2`	200	0,06	12	15
3`-2`	400	0,06	24	20
2`-1`	600	0,06	36	20
I-1`	800	0,06	48	25
1`-Ca	1400	0,1	140	40
TOTAL	1400	-	-	-

5.2.2 Espesor del aislante

Al igual que en la red de distribución se calculará el espesor del aislante necesario considerando en este caso que la presión manométrica es menor de 300 KPa y que la instalación es interior.

Tabla 26. Espesor del aislante de tuberías de retorno.
(Fernández, Ana Belén) (2014)

Tramo	Ø (mm)	Ø aislante (mm)
Cu1-3`	15	27
Cu2-3`	15	27
Cu3-2`	15	27
3`-2`	20	27
2`-1`	20	27
l-1`	25	27
1`-Ca	40	37

6. Elección de la caldera

En previsión de futuras ampliaciones e incrementos en los requerimientos de vapor, así como la diferencia de precio en este rango de potencia se escoge una caldera con las siguientes características:

- Producción de vapor: 1500 Kg/h
- Potencia calorífica: 980 Kw
- Quemador de pellets con consumo de 473 kg/h de combustible a máxima potencia (P.C.I. 12.500 kJ/kg con rendimiento medio del 80%).
- Dimensiones: Anchura: 1,6 m, Longitud: 3,25 m, Altura : 2 m

Se dotará de un depósito con alimentador y capacidad para 5 m³ que aportan la autonomía suficiente.

La instalación se refleja en el **plano 15**.

7. Sala de caldera

La caldera se ubicara dentro de una caseta prefabricada de hormigón armado (paneles montados sobre el terreno), con paredes de 47 cm de espesor, armadas con armaduras exteriores cruzadas transversalmente. Esta caseta se colocará adosada al pabellón, a la altura de la zona de elaboración. Se elige este sitio dada la cercanía de la caldera a los equipos que consumen de vapor, reduciendo así las pérdidas. En esta caseta también se situará el compresor.

La cubierta será de paneles de fibrocemento de 0,6 m de anchura con pendiente de 1% para que las aguas recogidas en la cubierta viertan a las alcantarillas de la parcela.

Las dimensiones de esta sala serán de 7,5x4 m, cumpliéndose lo establecido (la dimensión de la sala debe ser al menos un 30% mayor que la superficie de la caldera). La altura será de 2,8 m.

La sala contará con una chimenea de 0,4 m de diámetro para la evacuación de humos. Se dispondrán cuatro conductos de aireación de 50x50 cm para la correcta aireación del recinto. Contará con dos puertas: una comunicada con la industria y otra con el exterior. También dispondrá de dos extintores 21A113B.

La caseta queda detallada en el **plano 16**.

CAPÍTULO VI: INSTALACIÓN NEUMÁTICA

1. Introducción

La utilización de aire comprimido es básica en este proyecto ya que máquinas como la llenadora, sacaquesos y prensas no funcionarían sin él. Estos son equipos imprescindibles en esta industria.

2. Criterios de diseño

La instalación estará compuesta por los elementos siguientes:

2.1 Central de producción

Compuesta por:

- Toma de aire: La aspiración de aire se efectuará en el exterior, en un punto lo más alejado posible de cualquier salida de humos, gases, polvo o aire viciado y se conduce hasta la unidad compresora. En la entrada de aire a la unidad compresora se dispondrán de equipos de filtrado en seco para eliminar las partículas de polvo e impurezas.
- Grupo generador: Estará formado por la unidad compresora. El motor de la unidad compresora se conecta eléctricamente a la red. También se conectará a tierra de acuerdo con la NTE-IEP: "Instalaciones de electricidad: puesta a tierra"
- Conjunto refrigerador: En la salida del grupo generador se dispondrá un conjunto refrigerador para enfriamiento del aire comprimido

- Filtro cerámico: Se colocarán dos filtros cerámicos, uno en la salida del separador de condensación, próximo al depósito acumulador, y el otro en la canalización de salida de aire comprimido de la central hacia la red de distribución
- Depósito acumulador: Actuará como elemento regulador para absorber las variaciones de consumo de la red y para amortiguar las fluctuaciones de presión producidas por la unidad compresora
- Secador: Se colocará un secador provisto de “by pass” que puentee la entrada y salida del mismo en la salida de aire comprimido del depósito acumulador para eliminar la humedad residual del aire

2.2 Red de distribución

La red comprende el conjunto de canalizaciones, filtros y elementos de corte y regulación situados entre la central de producción y las válvulas de toma que permiten la conexión de los equipos utilizados.

2.3 Sistema de control

El sistema estará compuesto por el cuadro general de maniobra, instalado en la central de producción. Este ira conectado a la unidad compresora y al depósito acumulador para controlar manual y automáticamente el funcionamiento de la central.

3. Cálculo de la red de distribución

Consumos de aire:

Tabla 27. Consumos de aire. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Aparato	Caudal	Nº	Presión	Caudal total	F	Caudal final
Llenadora	0,8 l/s	1	200 KPa	0,8 l/s	1,5	1,2 l/s
Sacaqueso	3,7 l/s	1	300 KPa	3,7 l/s	1,5	5,6 l/s
Prensa	0,8 l/s	6	200 KPa	4,8 l/s	1,5	7,2 l/s
Total	--	--	--	--	--	14 l/s

F: Factor de corrección. Sirve para aumentar la seguridad de las instalaciones

La red de distribución estará formada por tramos por los que circulan diferentes caudales de aire y en los que hay diferentes presiones y pérdidas de presión.

En cada tramo intermedio el caudal se determina sumando los caudales de cada una de las ramificaciones que parten del nudo final de dicho tramo.

La presión media en un tramo intermedio se considera igual a la suma de la presión media y de la pérdida de presión correspondiente a aquella de las ramificaciones que parten del nudo final, para la cual dicha suma tiene un valor máximo.

El diámetro nominal D en mm de la canalización en un tramo cualquiera se obtiene de la tabla 2 de la NTE-IGA.

La pérdida de presión en cada tramo en Kpa se obtiene mediante la expresión:

$$\Delta P = \frac{dP(L + \sum Le)}{10}$$

- dP: coeficiente en Kpa/m en la tabla 3 de la NTE-IGA
- L: longitud del tramo en metros
- $\sum Le$: suma de las longitudes equivalentes, en m, de los accesorios existentes en el tramo, obtenidas en la tabla 4 de la NTE-IGA. Para equilibrar cada nudo una vez obtenida la pérdida de presión de cada una de las ramificaciones que parten de él.

Tabla 28. Dimensionamiento de la red. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Tramo	Q (l/s)	Presión (Kpa)	Ø (mm)	L (m)	dP	Le	ΔP	Accesorios
Sq-7	5,6	300	18	4	1,8	1,12	9,3	T flujo 90°
P1-7	1,2	200	12	4	2,4	0,88	1,2	T flujo 90°
7-6	6,8	309,3	18	1,8	2,4	-	0,43	-
P2-6	1,2	200	12	4	2,4	0,88	1,2	T flujo 90°
6-5	8	310,5	18	1,8	3,1	-	0,56	-
P3-5	1,2	200	12	4	2,4	0,88	1,2	T flujo 90°
5-4	9,2	311,7	22	1,8	1,7	-	0,3	-
P4-4	1,2	200	12	4	2,4	0,88	1,2	T flujo 90°
4-3	10,4	312,9	22	1,8	2,0	-	0,36	-
P5-3	1,2	200	12	4	2,4	0,88	1,2	T flujo 90°
3-2	11,6	314,1	22	1,8	2,4	-	0,43	-
P6-2	1,2	200	12	4	2,4	0,88	1,2	T flujo 90°
2-1	12,8	315,3	22	4,5	2,8	-	1,26	-
LI-1	1,2	200	12	2	2,4	0,88	0,7	T flujo 90°
1-Com	14	316,6	28	9	1	-	0,9	-
TOTAL	14	316,6	-	-	-	-	-	-

4. Elección del compresor

- Compresor de aire a pistón, modelo ES1000T
- Potencia del motor 10 CV

- Caudal entregado 1080 l/min , 18 l/s
- Presión de trabajo 12 bar
- Dimensiones 120 x 86 x 90 cm
- Peso 192 Kg

La instalación viene reflejada en el **plano 19**.

CAPÍTULO VII: INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

1. Introducción

Se trata de una instalación básica en esta industria, ya que es la responsable final de una buena obtención de producto. Uno de los requisitos de Idiazabal es un periodo mínimo de maduración de tres meses. De estos, los quince primeros días se producen en el secadero (8°C y 70% de humedad). La sala de maduración (5°C y 80% de humedad) y el secadero es la misma estancia pero con distintas condiciones de temperatura y humedad.

También se dispondrá de un almacén frigorífico de producto etiquetado y envasado a la espera de ser expedido. Las condiciones serán las mismas que las de la cámara de maduración.

Como las necesidades de superficie de secadero y cámara de maduración varían según el momento de producción, la superficie destinada a cámaras se separará en tres partes, de modo que cada una de ellas pueda actuar de forma de secadero o cámara de maduración según las necesidades.

2. Características de la cámara

Su altura será de 6 m, ya que se apilarán carros de 1,90 m en tres alturas. La superficie de cada cámara es de 240 m². La del almacén frigorífico será de 160 m².

Están construidas con paneles de chapa precalada en el exterior y acero inoxidable en el interior, inyectados con poliuretano de espesor que se calculará. El suelo también estará aislado. Contará con puerta de cierre ergonómico.

3. Cálculo de la cámara

- Superficie de la cámara: 12x20 y 8x20
- Temperatura exterior del producto: 14°C

- Temperatura interior que puede alcanzar el refrigerador: 4°C
- Temperatura exterior: 30°C

Se tomarán los valores más desfavorables para el cálculo de las necesidades frigoríficas.

3.1 Cálculo de aislamiento de la cámara

Existen distintos tipos de materiales usados como aislamiento térmico en las cámaras frigoríficas y el que usamos es el poliuretano expandido, que es bastante utilizado y posee la una conductividad térmica débil. Se puede aplicar por inyección o por proyección, tiene gran facilidad de aplicación, de montaje, buena resistencia mecánica y es económico.

- Poliuretano expandido: conductividad térmica: 0,025 Kcal/mh°C y pérdidas 8-12 Kcal/m²h
- Espesor de aislante:

$$e = \frac{K(T_e - T_i)}{q} = \frac{0,025(30 - 4)}{8} = 0,095 \text{ m} = 9,5$$

- Se usarán placas 10 cm (espesor comercial)

3.2 Cálculo de las necesidades frigoríficas

El objetivo que persigue el evaluar las necesidades es determinar el equipo frigorífico más adecuado.

3.2.1 Flujo de calor a través de paredes, suelo y techo

S: superficie total de la cámara

q: pérdidas

A. Secadero y maduración

$$Q_1 = q \cdot S \cdot 24 = 8 \cdot 864 \cdot 24 = 165888 \text{ Kcal/día}$$

B. Almacén

$$Q_1 = q \cdot S \cdot 24 = 8 \cdot 656 \cdot 24 = 125952 \text{ Kcal/día}$$

3.2.2 Enfriamiento de la mercancía

A. Secadero

$$Q_2 = P \cdot C_1 \cdot (T_2 - T_1) = 2000 \cdot 0,5 \cdot (18 - 8) = \mathbf{10000 \text{ Kcal/día}}$$

T_2 = temperatura procedente de pintura

T_1 = temperatura de la cámara de secado (mínima)

C_1 = Calor específico del queso

P = Kg de queso que entran diariamente a la cámara

B. Maduración

$$Q_2 = P \cdot C_1 \cdot (T_2 - T_1) = 2000 \cdot 0,5 \cdot (10 - 4) = \mathbf{6000 \text{ Kcal/día}}$$

T_2 = temperatura procedente de secado (peor situación)

T_1 = temperatura mínima de la cámara

C. Almacén

$$Q_2 = P \cdot C_1 \cdot (T_2 - T_1) = 2000 \cdot 0,5 \cdot (18 - 4) = \mathbf{12000 \text{ Kcal/día}}$$

T_2 = temperatura procedente de envasado (peor situación)

T_1 = temperatura mínima de la cámara

3.2.3 Necesidades de conservación

A. Secadero, maduración y almacén

$$Q_3 = N \cdot v = 2 \cdot 2700 = \mathbf{5400 \text{ Kcal/día}}$$

N : toneladas de queso diarias

v : calor de respiración

3.2.4 Renovación de aire

El aire que entra en la cámara debe renovarse periódicamente y con frecuencia variable.

El aire entra a la temperatura y humedad relativa del exterior, por lo que debe enfriarse y secarse en la cámara

A. Enfriamiento:

V = volumen de aire = volumen de la cámara

T₁ = temperatura exterior (peor situación)

T₂ = temperatura interior

A.1 Secadero

$$Q_4 = V \cdot (T_1 - T_2) \cdot 0,307 = 1440 \cdot (30 - 8) \cdot 0,307 = 9725,8 \text{ Kcal/día}$$

A.2 Maduración

$$Q_4 = V \cdot (T_1 - T_2) \cdot 0,307 = 1440 \cdot (30 - 4) \cdot 0,307 = 11494,1 \text{ Kcal/día}$$

A.3 Almacén

$$Q_4 = V \cdot (T_1 - T_2) \cdot 0,307 = 960 \cdot (30 - 4) \cdot 0,307 = 7662,72 \text{ Kcal/día}$$

B. Secado de aire

$$Q_4 = 0,61 \cdot V \cdot g$$

g = volumen de agua a eliminar

Los datos de los g de agua por metro cúbico de aire según la temperatura están tabulados.

B.1 Secadero

30° → 31,70 g agua/m³ aire

8° → 8,51 g agua/m³ aire

Humedad interior 70%

Humedad exterior 75 %

$$g = (0,75 \cdot 31,7) - (0,7 \cdot 8,51) = 17,82 \text{ g/m}^3$$

$$Q_4 = 0,61 \cdot 1440 \cdot 17,82 = 15653,1 \text{ Kcal/día}$$

$$Q_4 = 9725,76 + 15653,1 = \mathbf{25378,86 \text{ Kcal/día}}$$

B.2 Maduración

30° → 31,70 g agua/m³ aire

$$4^{\circ} \rightarrow 6,52 \text{ g agua/m}^3 \text{ aire}$$

Humedad interior 80%

Humedad exterior 75 %

$$g = (0,75 \cdot 31,7) - (0,8 \cdot 6,52) = 18,6 \text{ g/m}^3$$

$$Q_4 = 0,61 \cdot 1440 \cdot 18,6 = 16338,24 \text{ Kcal/día}$$

$$Q_4 = 11494,08 + 16338,24 = \mathbf{27832,32 \text{ Kcal/día}}$$

B.3 Almacén

$$30^{\circ} \rightarrow 31,70 \text{ g agua/m}^3 \text{ aire}$$

$$4^{\circ} \rightarrow 6,52 \text{ g agua/m}^3 \text{ aire}$$

Humedad interior 80%

Humedad exterior 75%

$$g = (0,75 \cdot 31,7) - (0,8 \cdot 6,52) = 18,6 \text{ g/m}^3$$

$$Q_4 = 0,61 \cdot 960 \cdot 18,6 = 10892,16 \text{ Kcal/día}$$

$$Q_4 = 7662,72 + 10892,16 = \mathbf{18554,88 \text{ Kcal/día}}$$

3.2.5 Flujo de calor de motores, lámparas, ventiladores de evaporador (método aproximativo)

Si se conociera a priori la potencia de motores, ventiladores, etc. Sería más fácil, pero como la determinación exacta de estos datos resulta difícil de fijar inicialmente (los equipos no son aun conocidos), se usa un método aproximativo.

$$Q_5 = V \cdot (50-20) \text{ Kcal/m}^3 \text{ día}$$

A. Secadero y maduración

$$Q_5 = 1440 \cdot 35 = \mathbf{50400 \text{ Kcal/día}}$$

B. Almacén

$$Q_5 = 960 \cdot 35 = \mathbf{33600 \text{ Kcal/día}}$$

3.2.6 Pérdidas por servicio

Se consideran el 20% de las pérdidas por el flujo de calor a través de paredes.

A. Secadero y maduración

$$Q_6 = 0,20 \cdot 165888 = \mathbf{33177,6 \text{ Kcal/día}}$$

B. Almacén

$$Q_6 = 0,20 \cdot 125952 = 25190,4 \text{ Kcal/día}$$

3.2.7 Resumen de necesidades

Tabla 29. Resumen de las necesidades. (Fernández, Ana Belén) (2014)

	SECADERO	MADURACION	ALMACEN
Flujo de calor	165888 Kcal/día	165888 Kcal/día	125952 Kcal/día
Enfriamiento	10000 Kcal/día	6000 Kcal/día	12000 Kcal/día
Conservación	5400 Kcal/día	5400 Kcal/día	5400 Kcal/día
Renovación de aire	25378,86 Kcal/día	27832,32 Kcal/día	18554,88 Kcal/día
Motores y accesorios	50400 Kcal/día	50400 Kcal/día	33600 Kcal/día
Pérdidas por servicio	33177,6 Kcal/día	33177,6 Kcal/día	25190 Kcal/día
Total día	290244,46 Kcal/día	288697,92 Kcal/día	220697,28 Kcal/día
18 h de trabajo	16124,7 Kcal/h	16038,8 Kcal/h	12261 Kcal/h
Factor de seguridad	15 %	15 %	15 %
TOTAL	18543,4 Kcal/h	18444,6 Kcal/h	14100 Kcal/h

4. Equipo frigorífico necesario

4.1 Refrigerante

El refrigerador elegido es el R-22 (CH Cl F₂)

Temperatura de evaporación a presión atmosférica = - 40,8° C

Producción frigorífica:

- Específica (Kcal/hKw)
 - 0°/40° C = 3701 Kcal/hKw
 - 35°/40° C = 3391 Kcal/hKw
- Volumétrica (Kcal/m³)
 - 0°/40° C = 849,04 Kcal/m³
 - 35°/40° C = 211,44 Kcal/m³

Temperatura de evaporación

- 0° C = 2000 Kcal/m² h °C
- -40° C = 1140 Kcal/m² h °C

4.2 Evaporador

A este llega el refrigerante licuado. Pasará por un serpentín interior en el que se gasificará. Para que se de este cambio absorberá el calor necesario de la cámara.

- Secadero y maduración: Se utilizará el mismo equipo, que actuará de ambas maneras según las necesidades.
La ventilación del evaporador escogido (modelo SME 445) se da a través de 4 ventiladores de 450 mm de diámetro, con un caudal de 24000 m³/h. Su tiro es de 28 m.
La batería tiene una superficie de 181,8 m² y un volumen interior de 37,5 dm³.
Las dimensiones totales son 3310x 810x950 mm. Irá colocado dentro de la cámara.
- Almacén: Se trata de un modelo menor (SME 255) con dos ventiladores de 500 mm de diámetro y caudal de 16400 m³/h y tiro de 28 m. La batería tiene una superficie de 129,9 m² y 27,2 dm³ de volumen interior. Sus dimensiones son menores: 1810x810x950.

4.3 Unidad condensadora

El refrigerante llega gasificado a ella. Este cederá el calor absorbido en el evaporador, pasando a estado líquido. El condensador será refrigerado mediante corriente de aire.

Además del condensador, la unidad consta de un compresor al que llega el refrigerante en estado gas. El compresor lo comprime y lo impulsa, saliendo el refrigerante con gran presión.

Es una unidad compresora semihermética. Características: Compresor. Resistencia cárter. Presostato Alta/Baja 2 contactos. Antivibrador de descarga y de aspiración. Condensador por aire glicoidal. Recipiente de líquido. Válvula de seguridad. Filtro de líquido. Visor de líquido. Regulador de velocidad. Ventiladores condensador para control condensación.

- Secadero y maduración: También será el mismo equipo que actuará de manera equitativa.
Es una unidad condensadora compuesta de compresor (modelo S-10 – 39) y condensador (051 – A52 (T)), con rendimiento 21120 W y 10 CV de potencia. Las dimensiones son de 850x650x750 mm
- Almacén: Unidad de 7,5 CV con compresor (modelo S–7–33) y condensador (192-1200 (T)) que proporcionan de un rendimiento de 17780 W.

MEMORIA

Anejo 5: Programación de las obras

ÍNDICE ANEJO V

1. Introducción.....	5
2. Definición de actividades	5
3. Grafo PERT	7
3.1 Matriz de encadenamiento	8
4. Calendario de ejecución de proyecto. Diagrama de GANT	11

1. Introducción

La programación de la ejecución de la obra tiene por objeto establecer una orientación de cara a la ejecución de la misma y facilitar la contratación de la misma. Así mismo se establece una relación entre las distintas actividades a llevar a cabo.

Dentro de los diferentes métodos existentes se escoge el método de PERT.

2. Definición de actividades

Las actividades son tareas a ejecutar dentro del proyecto y se definen en base a las unidades de obra fundamentales. Los sucesos indicarán el principio o el final de una o más actividades.

Estas actividades están relacionadas por prelación, ya sean de convergencia, divergencia, convergencia-divergencia o en paralelo.

El proyecto se descompone en las siguientes actividades:

1. Movimiento de tierras:

- Desbroce del terreno.
- Excavación de zanjas.
- Relleno de zanjas.
- Carga y transporte.

2. Cimentación:

- Encofrado de zapatas y vigas de atado.
- Hormigonado de zapatas y vigas de atado.
- Colocación de placas de anclaje y de los pilares.

3. Red de saneamiento horizontal:

- Colocación de arquetas.
- Colocación de colectores.

4. Solera.

5. Estructura metálica.

6. Red de recogida de aguas pluviales.

7. Albañilería:

- Colocación de paneles.
-

- Tabicados.
- Falso techo.
- Cerramientos.

8. Carpintería:

- De madera.
- Metálica.

9. Instalación de fontanería:

- Instalación agua fría.
- Instalación agua caliente.

10. Instalación eléctrica:

- Instalación fuerza.
- Instalación de alumbrado.

11. Caldera.

12. Instalación de frío.

13. Instalación de vapor.

14. Instalación de protección contra incendios.

15. Solados y revestimientos:

- Pavimentos.
- Alicatados.
- Revestimientos interiores.

16. Pinturas.

17. Montaje y puesta a punto de la maquinaria.

18. Urbanización:

- Alumbrado exterior.
- Asfaltado.
- Viales.
- Ajardinamiento.

3. Grafo Pert

Se han tenido en cuenta dos condiciones importantes en la construcción del grafo PERT:

- Existe un único vértice inicial del que salen todas las actividades.
- Existe un único vértice final en el que mueren todas las actividades.

A partir del grafo se determinará el tiempo que se tarda en recorrerlo, es decir la longitud temporal del camino crítico del grafo.

Para ello se relacionan las actividades mediante una matriz de encadenamientos una vez establecido el orden de secuencias entre las distintas actividades.

Las prelacones son las siguientes:

Tabla 1. Prelaciones de las actividades. (Fernández, Ana Belén) (2014)

1	precede a	2 y 3
2 y 3		4
4		5
5		7
7		6, 8, 9, 11, 12, 13 y 14
8		15
9		10
10		16 y 18
11, 12, 13 y 14		15
15		16
16		17
17		18

3.1 Matriz de Encadenamientos

Tabla 2. Matriz de encadenamientos. (Fernández, Ana Belén) (2014)

ACTIVIDADES PRECEDENTES																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2	X																	
3	X																	
4		X	X															
5				X														
6							X											
7					X													
8							X											
9							X											
10								X										
11							X											
12							X											
13							X											
14							X											
15								X		X	X	X	X	X				
16															X			
17										X						X		
18																	X	

Como puede verse en la matriz, la actividad inicial es la 1 (Movimiento de tierras) y la actividad final es la 18 (Urbanización).

Para determinar el tiempo PERT se harán tres estimaciones de tiempos de ejecución de las actividades:

- Estimación Optimista
- Estimación Pesimista
- Estimación Modal

La expresión que relaciona el tiempo PERT con las anteriores estimaciones es la siguiente:

$$T. \text{ PERT} = (E. \text{ optimista} + 4 \cdot E. \text{ modal} + E. \text{ pesimista}) / 6$$

La varianza de cada actividad se calcula con la expresión:

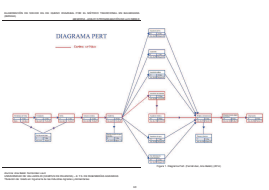
$$\text{VARIANZA} = (E. \text{ pesimista} - E. \text{ optimista}) / 6$$

La aplicación de estas expresiones para cada actividad (en días) se resume en la tabla siguiente:

Tabla 3. Tiempos y varianzas Pert. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Actividad	Estimación pesimista	Estimación modal	Estimación optimista	Tiempo Pert	Varianza
1	10	8	6	8	-0,667
2	14	12	10	12	-0,667
3	9	7	5	7	-0,667
4	15	11	7	11	-1,333
5	14	12	10	12	-0,667
6	3	2	1	2	-0,333
7	55	50	45	50	-1,667
8	9	7	5	7	-0,667
9	25	22	19	22	-1,000
10	18	14	10	14	-1,333
11	10	8	6	8	-0,667
12	10	8	6	8	-0,667
13	9	7	5	7	-0,667
14	3	2	1	2	-0,333
15	20	16	12	16	-1,333
16	20	18	16	18	-0,667
17	18	14	10	14	-1,333
18	18	14	10	14	-1,333

El grafo de PERT resultante:



4. Calendario de ejecución de proyecto

En el esquema o Gráfico GANTT se representa el calendario de ejecución de obra:

Tabla 4. Gráfico Gant. (Fernández, Ana Belén) (2014)

ACT.	SEMANAS																																				
	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		
1	X	X																																			
2		X	X	X																																	
3			X	X																																	
4					X	X	X																														
5							X	X	X																												
6															X																						
7										X	X	X	X	X		X	X	X	X																		
8																					X																
9																				X	X	X	X	X													
10																								X	X	X											
11																							X	X													
12																				X	X																
13																						X															
14																							X														
15																										X	X	X	X								
16																														X	X	X	X				
17																															X	X	X				
18																																			X	X	X
Sys	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

MEMORIA

Anejo 6: Protección contra incendios

ÍNDICE ANEJO VII

1. Introducción.....	5
2. Caracterización del establecimiento	5
3. Clasificación del establecimiento	6
3.1 Sector de incendios.....	6
3.1.1. Nivel de riesgo intrínseco.....	6
3.1.2. Sectorización	6
3.1.3. Protección pasiva contra incendios: materiales	7
3.1.4. Estabilidad al fuego.....	7
3.1.5. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.....	7
3.1.6. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.....	8
3.1.7. Evacuación	8
3.1.8. Características de puertas	8
3.1.9. Señalización e iluminación.....	8
3.1.10. Ventilación y eliminación de humos y gases de combustión.....	9
3.2. Instalaciones de protección contra incendios.....	9
3.2.1. Sistemas automáticos de detección.....	9
3.2.2. Sistemas manuales de alarma.....	9
3.2.3. Sistemas de hidrantes exteriores.....	9
3.2.4. Sistema de rociadores automáticos	10
3.2.5. Extintores de incendios.....	10
3.2.6. Sistema de bocas de incendio equipadas.....	11
3.2.7. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios.....	11

1. Introducción

En este anejo se pretende determinar los componentes y características de las instalaciones de protección contra incendios, para proteger vidas humanas y los bienes de la fábrica, así como para cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

Según el Apartado II de la Introducción del Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio: “El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.

A la quesería proyectada le es de aplicación el **Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. R.D. 2267/2004** por lo que estaría excluida del ámbito de aplicación del CTE.

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 o 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.

2. Caracterización del establecimiento

Este establecimiento está formado por una única nave.

Para la caracterización del establecimiento en relación con la seguridad contra incendios se tendrán en cuenta la siguiente caracterización:

- Establecimiento industrial TIPO C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 m del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

3. Clasificación del establecimiento

3.1. Sector de incendio

Dentro de este establecimiento, la nave que nos ocupa se configura como un sector de incendio de 2.600 m².

3.1.1. Nivel de riesgo intrínseco

Para actividades de producción:

$$Q_s = \frac{\sum_{i=1}^i G_i q_i C_i}{A} R_a \Leftrightarrow \text{MJ/m}^2 \text{ ó } \text{Mcal/m}^2$$

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.
- A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².
- q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m²
- S_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

Densidad de carga de fuego

Se considera una superficie de producción de 2.600 m².

$$Q_s = ((100 \times 2.600 \times 1,3) \times 1,5) / 2.600 = 195 \text{ MJ/m}^2$$

El nivel de riesgo intrínseco del sector de incendios es BAJO 1, según tabla 1.3 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.

3.1.2. Sectorización

Esta nave constituye un sector de incendios independiente con una superficie total de 2.600 m² que no supera en ningún caso los valores máximos permitidos por el Reglamento para Configuraciones tipo C (según Tabla 2.1).

3.1.3. Protección pasiva contra incendios: materiales

a) Productos de revestimientos: Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-S1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0 (M2) o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

b) Productos incluidos en paredes y cerramientos: Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado anterior, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, El 30 (RF-30).

c) Otros productos: Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

d) La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Todos los elementos constructivos y materiales empleados en cada una de las instalaciones del pabellón, garantizan una resistencia al fuego suficiente.

3.1.4. Estabilidad al fuego

Al tratarse de un edificio TIPO C, con un nivel de riesgo intrínseco bajo y de acuerdo con la tabla 2.2 del Reglamento: Estabilidad al fuego de la estructura principal de cubiertas ligeras, no se exige.

- Se trata de panel sandwich con aislamiento que se considera cubierta ligera porque cuenta con un peso propio inferior a 100 kg/m².
- Al tratarse de un edificio tipo C, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura, siempre que se garantice la evacuación y se señalice convenientemente esta particularidad en el acceso principal.

3.1.5. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes

Para establecimientos tipo C y Nivel de riesgo intrínseco bajo la resistencia al fuego será R 30. Esta resistencia deberá conseguirse con la aplicación de pintura intumescente.

3.1.6. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida para los elementos constructivos con función portante.

Los cerramientos de la nave son de bloques de hormigón blanco de 40x20x20, como aislamiento lleva una capa de poliuretano proyectado de unos 5 cm de espesor.

3.1.7. Evacuación

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de la siguiente expresión cuando el número de personas p (representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad), es menor de 100:

$$P = 1,1 \times p \text{ (nº personas sector)} = 1,1 \times 10 = 11$$

Personal en plantilla en el Sector: 10 personas

La distancia de evacuación es inferior a 50 m, exigida para edificios con riesgo bajo, con salidas alternativas y ocupación menor de 25 personas. Las salidas se reflejan en los planos.

Se colocan señales indicativas de la dirección de los recorridos a seguir desde todo origen de evacuación, hasta el punto desde que se vea la salida o señal que la indica.

Se utilizan los rótulos de “salida” y “dirección”. Todo ello será según la norma.

3.1.8. Características de puertas

Anchura de puertas: La anchura de las puertas es de 1 m. La anchura mínima exigida será: (Tabla 4.1 del Reglamento)

$$A \geq P / 200 \text{ o/y } A \geq 0,80$$

$$P = 10 \text{ personas; por lo que: } 10 / 200 = 0,05$$

Cumple cualquiera de las dos condiciones.

3.1.9. Señalización e iluminación

Se dispondrán señales de dirección en los recorridos de evacuación.

Se señalizarán los medios de protección de utilización manual como extintores, mangueras, etc. Serán de 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

Se instalarán aparatos autónomos de alumbrado de emergencia en las vías de evacuación, junto a los cuadros eléctricos, centros de control de las instalaciones de la industria y de los sistemas de protección contra incendios.

Estará provista de una fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al fallar la instalación, con un descenso de la alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

Se instalaran el número de lámparas suficientes en todos los compartimentos proporcionando una iluminación de:

- 0,20 lux a nivel del suelo en recintos de evacuación
- 5 lux donde estén los cuadros de distribución eléctrica.

3.1.10. Ventilación y eliminación de humos y gases de combustión

Al tratarse de un establecimiento con riesgo bajo, no será necesaria la instalación de sistemas de evacuación de humos.

3.2. Instalaciones de protección contra incendios

3.2.1. Sistemas automáticos de detección

No se precisan, en actividades de almacenamiento, edificios tipo C y riesgo intrínseco bajo.

Solo se precisa si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m² o superior.

3.2.2. Sistemas manuales de alarma

Se precisan, en actividades de producción, siempre que no se requieran sistemas automáticos de detección.

Se dispondrán de pulsadores manuales de alarma, con señal acústica, protegidos para evitar falsas alarmas. Se situarán, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador será ≤ 25 m.

3.2.3. Sistemas de hidrantes exteriores

No se precisan, en actividades de almacenamiento, edificios tipo C y riesgo intrínseco bajo.

Solo se precisa si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.500 m² o superior.

3.2.4. Sistema de rociadores automáticos

No se precisan, en actividades de almacenamiento, edificios tipo C y riesgo intrínseco bajo. Solo se precisan si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.500 m² o superior.

3.2.5. Extintores de incendios

Se precisan, en actividades de producción, edificios tipo C y riesgo intrínseco bajo. El emplazamiento permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, no supere 15 m. La clase de incendio considerada es clase A (sólidos).

Se utilizarán extintores de polvo polivalente ABC en número especificado según tabla 3.1 del Reglamento, de eficacia mínima 21A y ubicación según planos y extintores de CO₂ para colocarlos junto a cuadros eléctricos.

Se encuentran instalados según el plano de planta que se acompaña, cumpliéndose las distancias máximas establecidas. Todos se encuentran próximos a las zonas de acceso, situados a 1,70 m de altura y en lugar visible.

Desde todo origen de evacuación hasta un extintor no debe superar los 15 m. Debe cubrir un área como máximo de 250 m². La altura del suelo será menor de 1,70 m.

Tabla 1. Extintores. (Fernández, Ana Belén) (2014)

ZONA	Nº EXTINTORES	TIPO	Eficacia
Recepción	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Almacén	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Elaboración	2	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Salmuera	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Oreo	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Pintura	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Cámara	4	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Cepillado	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Limpieza bandejas	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Envasado	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Almacenado	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Oficinas	2	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Vestuarios	2	6 kg polvo polivalente	8A-34B
Expedición	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Limpieza camiones	1	12 kg polvo polivalente	21A-113B
Pasillos	6	6 kg polvo polivalente	8A-34B
Cuadro general eléctrico	1	6 kg CO ₂	13B

3.2.6. Sistema de bocas de incendio equipadas

No se precisa, en edificios tipo C y riesgo intrínseco bajo.

Solo se precisa si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

3.2.7. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios

No se precisa, en edificios tipo C y riesgo intrínseco bajo.

Todo queda reflejado en el **plano 21.**

MEMORIA

Anejo 7: Gestión de residuos de obra

ÍNDICE ANEJO VII

1. Introducción.....	5
2. Estimación de los residuos	5
2.1 Estimación del peso de los RCD según el peso evaluado	6
2.2 Estimación del volumen de los RCD según el peso evaluado.....	7
3. Medidas de prevención de generación de residuos	7
4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados	8
4.1 Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados	9
4.2 Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"	9
5. Medidas para la separación de los residuos	10
6. Prescripciones técnicas	11

1. Introducción

En este anejo se desarrolla el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) para las obras, redactado para dar cumplimiento a las especificaciones del Art. 4.1. a). R.D.105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13/02/08).

Este estudio desarrolla el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

El Adjudicatario de las obras de construcción se convertirá en Poseedor de RCDs, y quedará obligado a redactar un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs), y presentarlo a la propiedad.

Este Plan de Gestión de RCDs deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad.

2. Estimación de los residuos

La estimación inicial de los RCDs, debido a la carencia de datos fiables y precisos actuales de generación de RCDs, deberán ser ajustados y concordados en las liquidaciones finales de obra con el Poseedor de residuos.

A continuación se realiza una estimación de la cantidad de RCDs, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya. [Artículo 4.1.a)1º].

La estimación de los residuos se realiza en función del volumen de obra nueva computando la superficie de los viales y los volúmenes edificadas.

Estimación global de obra nueva de RCDs:

Tabla 1. Estimación global de obra nueva. (Fernández, Ana Belén) (2014)

S m ² superficie	V m ³ volumen residuos (Sx0,030)	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn tot Toneladas de residuo (V x d)
2.640	79,2	1,5	118,8

Una vez obtenido el dato global de Tn de RCDs (calculado por m² construido), utilizando los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a vertederos (Plan Nacional de RCDs 2001-2006), se estima el peso por tipología de residuos, al que se debería sumar la medición de residuos de posibles demoliciones, inexistentes en este caso.

2.1 Estimación del peso de los RCD según el peso evaluado

Tabla 2. Estimación del peso de los RCD según el peso evaluado. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso	Tn cada tipo de RCD (Tn tot x %)
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto (CER: 17 03 02)	0,047	5,584
2. Madera (CER: 17 02 01)	0,035	4,158
3. Metales (CER: 17 04)	0,025	2,970
4. Papel (CER: 20 01 01)	0,008	0,950
5. Plástico (CER: 17 02 03)	0,017	2,020
6. Vidrio (CER: 17 02 02)	0,048	5,702
7. Yeso (CER: 17 08 02)	0,072	8,554
Total estimación (tn)		29,938
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos (CER: 01 04 08 y 01 04 09)	0,030	3,564
2. Hormigón (CER: 17 01 01)	0,300	35,640
3. Ladrillos, azulejos y otros Ceram. (CER: 17 01 02 y 17 01 03)	0,360	42,768
4. Piedra (CER: 17 09 04)	0,050	5,94
Total estimación (tn)		87,912
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros		
1. Basura (CER: 20 02 01 y 20 03 01)	0,005	0,594
2. Pot. Peligrosos y otros (CER:)	0,003	0,356
Total estimación (tn)		0,950

NOTA: En cursiva los RCDs con obligación de separación para el Poseedor de acuerdo al Artículo del Real Decreto 105/2008.

2.2 Estimación del volumen de los RCD según el peso evaluado

RCD: Naturaleza no pétreo:

Tabla 3. Estimación del volumen de los RCD: naturaleza no pétreo. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Tn toneladas de residuos	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	V m ³ de residuo
29,938	1,5	44,907

RCD: Naturaleza pétreo:

Tabla 4. Estimación del volumen de los RCD: naturaleza pétreo. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Tn toneladas de residuos	D densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	V m ³ de residuo
87,912	1,5	131,868

RCD: Potencialmente Peligrosos y otros:

Tabla 5. Estimación del volumen de los RCD: Potencialmente Peligrosos y otros. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Tn toneladas de residuos	D densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	V m ³ de residuo
0,950	1,5	1,425

RCDs procedentes de la excavación: las tierras y pétreos que no sean reutilizadas in situ en exterior, en restauraciones o acondicionamientos, y que sean llevadas finalmente a vertedero tendrán la consideración de RCDs, si bien la valoración de estas operaciones queda incluida en los precios unitarios del capítulo de Movimiento de Tierras.

3. Medidas de prevención de generación de residuos

En el siguiente cuadro se señalan las medidas planteadas para la prevención de residuos en la obra objeto del Proyecto, medidas que deberán ser recogidas en el Plan de Gestión de RCDs:

- Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales.
- Realización de demolición selectiva.
- Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares...).

- Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes;
- Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de mayor tamaño.
- Se utilizarán técnicas constructivas “en seco”.
- Se utilizarán materiales “no peligrosos” (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).
- Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
- Se utilizarán materiales con “certificados ambientales” (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).
- Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para sub-bases, zahorras...), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado....
- Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.

4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados

A continuación se señalan las operaciones planteadas de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en la obra objeto del Proyecto, operaciones que deberán ser recogidas en el Plan de Gestión de RCDs:

Tabla 6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos. (Fernández, Ana Belén) (2014)

	Operación prevista	Destino previsto
	No se prevé operación de reutilización alguna	
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
X	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Externo (1)
X	Reutilización de materiales cerámicos	Externo (1)
	Reutilización de materiales no pétreos, madera, vidrio...	Externo (1)
X	Reutilización de materiales metálicos	Externo (1)
	Otros (indicar)	

(1) El destino externo se determinará en el Plan de Gestión de los RCDs.

4.1 Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados

Tabla 7. Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados. (Fernández, Ana Belén) (2014)

	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
X	Acumulación de residuos para su tratamiento según Anexo II.B Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

4.2 Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"

Tabla 8. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ" (Fernández, Ana Belén) (2014)

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino
X	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
X	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP
X	Metales: cobre, bronce, latón, hierro, alero,..., mezclados o sin mezclar	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos
X	Papel , plástico, vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP
	Yeso		
RCD: Naturaleza pétreo			
X	Residuos pétreos trituradas distintos del código 01 04 07		Planta de Reciclaje RCD
X	Residuos de arena, arcilla, hormigón,...	Reciclado	
X	Ladrillos, y materiales cerámicos	Reciclado	
X	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			

X	Mezcla de materiales con sustancias peligrosas ó contaminados	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)
X	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	Depósito Seguridad	
	Residuos de construcción y demolición Gestor autorizado RPs que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	
	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas		
X	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	Tratamiento / Depósito	
	Tubos fluorescentes	Tratamiento / Depósito	
	Pilas alcalinas, salinas y pilas botón	Tratamiento / Depósito	
X	Envases vacíos de plástico o metal contaminados	Tratamiento / Depósito	
X	Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,...	Tratamiento / Depósito	
	Baterías de plomo	Tratamiento / Depósito	

En el presente Estudio de Gestión de RCDs se plantea que todos los RCDs sean enviados a vertederos autorizados por la Dirección de Calidad Ambiental del Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco.

5. Medidas para la separación de los residuos

Los RCDs generados en la obra se separarán en las siguientes fracciones:

- Hormigón.
- Ladrillos, tejas, cerámicos.
- Metal.
- Madera.
- Plástico.

- Papel y cartón.

La separación en fracciones y su almacenaje provisional (acopio) se llevará a cabo dentro de la propia obra.

6. Prescripciones técnicas

En relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control

documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
- Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.

MEMORIA

Anejo 8: Plan de control de calidad en obra

ÍNDICE ANEJO VIII

1. Introducción.....	5
2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	6
2.1. Control de la documentación de los suministros	6
2.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.....	6
2.3. Control mediante ensayos.....	7
3. Control de ejecución de la obra	7
3.1. El hormigón estructural.....	8
3.2. El acero para hormigón armado	8
3.3. Otros materiales	8
4. Control de la obra terminada.....	8

1. Introducción

Se prescribe el presente Plan de Control de Calidad, como anejo al presente proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo contemplando los siguientes aspectos.

El control de calidad de la obra incluirá:

- A. El control de recepción de productos, equipos y sistemas
- B. El control de la ejecución de la obra
- C. El control de la obra terminada

Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

2.1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2.2. 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 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 ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.3. 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 la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

3. Control de ejecución de la obra

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el Director de Ejecución de la Obra cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta 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 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, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

En concreto, para cada uno de los elementos se aplicarán los criterios que se exponen en los párrafos siguientes.

3.1. El hormigón estructural

Se llevará a cabo según control estadístico, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

3.2. El acero para hormigón armado

Se llevará a cabo según control a nivel normal, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

3.3. Otros materiales

El Director de la Ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

4. Control de la obra terminada

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable programadas en el Plan de control y especificadas en el Pliego de condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

MEMORIA

Anejo 9: Estudio económico

ÍNDICE ANEJO IX

1. Introducción.....	5
2. Descomposición del pago de la inversión	5
3. Descomposición de los cobros	5
3.1. Cobros ordinarios	5
3.2. Cobros extraordinarios	6
4. Descomposición de los pagos	6
4.1 Pagos ordinarios	7
4.2 Pagos extraordinarios	9
5. Estructura de los flujos de caja	9
6. Índices de rentabilidad financiera.....	10
7. Criterios de evaluación financiera de la inversión	10
7.1 Valor Actual Neto	10
7.2 Tasa Interna de Rendimiento.....	10
7.3 Relación Beneficio / Inversión	11
7.4 Plazo de Recuperación	11
8. Conclusiones.....	11

1. Introducción

La evaluación económica constituye un instrumento de racionalización asesoramiento en la gestión de los recursos.

En el presente anejo, se pretende realizar un estudio económico que permita analizar la inversión proyectada en base a los siguientes índices económicos:

- V.A.N. o valor actual neto
- T.I.R. o tasa de rendimiento interna
- Pay Back o período de recuperación

Se considera un periodo de vida útil para el presente proyecto de 30 años.

La amortización de la maquinaria se realiza en 15 años, y la amortización de la obra civil y urbanización se realiza en 30 años.

Se considera el peso del kilo de queso a pesar de que se tienen tres formatos de fabricación, ya que se cobrará por kg independientemente del formato.

2. Descomposición del pago de la inversión

El pago de la inversión se realizara en un año. Según se indica en el resumen de presupuestos, la inversión proyectada asciende a la cantidad de 1.765.765,14 euros.

Se considera un valor residual para la maquinaria del 20%.

3. Descomposición de los cobros

Se dividen en ordinarios y extraordinarios

3.1. Cobros ordinarios

Se contabiliza el queso producido y la venta del suero (subproducto). Los cobros generados son:

Tabla 1. Cobros ordinarios. (Fernández, Ana Belén) (2014)

CONCEPTO	PRODUCCION	PRECIO	VALOR
Kg Queso	500.000 Kg/año	14 euros/Kg	7.000.000 euros/año
l Suero	1.900.000 l/año	0,01 euros/l	19.000 euros/año
		TOTAL	7.019.000 euros/año

3.2. Cobros extraordinarios

En el año 20 se estima un cobro extraordinario correspondiente valor residual de la maquinaria (20% del valor presupuestado para maquinaria).

- Presupuesto de maquinaria: 742.561,59 euros
- Cobro extraordinario: 20% de 742.561,59 euros
- Cobro año 20: **148.512,32 euros**

En el último año de vida del proyecto (año 30) se contabilizará un cobro extraordinario correspondiente a la suma del valor de la nave y de los valores residuales de las máquinas:

- Valor de la nave: 400.000
- Valor residual de maquinaria: **148.512,32 euros**
- Cobro año 30: **548.512,32**

Se recibirá una subvención a fondo perdido del 40% de la inversión que se estima que se recibirá en el año 1.

$$1.765.765,14 \cdot 0,40 = \mathbf{706.306,06 \text{ euros}}$$

4. Descomposición de los pagos

También son diferenciados en ordinarios y extraordinarios:

4.1 Pagos ordinarios

Materias necesarias

Se incluyen materias primas, materias auxiliares y materiales de expedición.

Tabla 2. Pagos materias primas y materiales. (Fernández, Ana Belén) (2014)

Materias primas	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Leche	3.000.000 l/año	1 euro/l	3.000.000 euros/año
Sal	10.300 Kg/año	0,15 euros/Kg	1.545,00 euros/año
Cuajo	1.040 Kg/año	0,90 euros/Kg	936 euros/año
Materias auxiliares			
Pintura	1.750 l/h	4 euros/l	7.000 euros/año
Materiales expedición			
Cola alimentaria	105 l/año	1,2 euros/l	126 euros/año
Caja cartón	9.000 cajas/año	0,30 euros/caja	2.700 euros/año
Etiquetas	400.000 uds/año	0,10 euros/ud	40.000 euros/año
TOTAL			3.052.307 euros/año

Mano de obra

Tabla 3. Pagos mano de obra. (Fernández, Ana Belén) (2014)

CONCEPTO	Nº EMPLEADOS	SUELDO ANUAL (euros/año)
Director gerente	1	36.000
Jefe de ventas	1	30.000
Administrativo	1	22.000
Operario	3	66.000
Operario eventual (7 meses)	4	56.000
TOTAL		210.000

Mantenimiento

Para el mantenimiento de los edificios se considera el 1% del valor presupuestado para edificación.

- Presupuesto de edificación: 740.290,69 euros
- Pago: 7.402,91 euros/año

Para el mantenimiento de las máquinas e instalaciones se considera un 1,5% del valor presupuestado de ellas.

- Presupuesto de maquinaria e instalaciones: 1.002.312,58 euros
- Pago: 15.034,68 euros/año

TOTAL mantenimiento: 22.437,59 euros/año

Amortización

- Maquinaria

Vida útil: 15 años

Valor presupuestado: 742.561,59 euros

$$\text{Amortización} = \frac{742.561,59 - 148.512,32}{15} = 39.603,29 \text{ euros/año}$$

- Resto del proyecto

Vida útil: 30 años

Valor presupuestado: 1.000.041,68 euros

Amortización: 20.001,38 euros/año

TOTAL amortización: 59.604,67 euros/año

Otros pagos

- Electricidad: 18.000 euros/año
- Agua: 5.000 euros/año
- Gastos de oficina: 3.000 euros/año
- Seguros: 10.000 euros/año
- Pellets: 9.000 euros/año
- Publicidad: 10.000 euros/año
- Varios: 30.000 euros/año

TOTAL otros pagos: **85.000 euros/año**

TOTAL PAGOS ORDINARIOS: 3.429.349,26 euros

4.2 Pagos extraordinarios

Se contabilizará un pago extraordinario en año 15 de 742.561,59 euros en concepto de reposición de maquinaria.

5. Estructura de los flujos de caja

Tabla 4. Estructura de los flujos de caja. (Fernández, Ana Belén) (2014)

AÑO	COBROS ORDINARIOS	COBROS EXTRAORDINARIOS	PAGOS ORDINARIOS	PAGOS EXTRAORDINARIOS	FLUJOS DE CAJA	INVERSION
0						-1.765.765,14 €
1	7.019.000,00 €	706.306,06 €	3.429.349,26 €		4.295.956,80 €	
2	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
3	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
4	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
5	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
6	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
7	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
8	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
9	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
10	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
11	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
12	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
13	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
14	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
15	7.019.000,00 €	148.512,32 €	3.429.349,26 €	742.561,59 €	2.995.601,47 €	
16	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
17	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
18	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
19	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
20	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.738.163,06 €	
21	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
22	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
23	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
24	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
25	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
26	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
27	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
28	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
29	7.019.000,00 €		3.429.349,26 €		3.589.650,74 €	
30	7.019.000,00 €	548.512,32 €	3.429.349,26 €		4.138.163,06 €	

6. Índices de rentabilidad financiera

Se establece un tipo de interés al 10% acotando la tasa “q” de crecimiento (o decrecimiento) monetario de los flujos de caja entre e –2 y el 2 %

7. Criterios de evaluación financiera de la inversión

7.1 Valor Actual Neto

Es la diferencia entre la cuantía de la inversión inicial y la corriente de flujos de caja convenientemente actualizada mediante el tipo de capitalización. El Valor Actual Neto se define considerando un tipo de interés constante a lo largo de la vida del proyecto como:

$$\text{VAN} = \sum \frac{R_j}{(1+i)^j} - K$$

Dónde: VAN: Valor actual neto
R: Flujos de caja
J: Año
i: Tipo de interés
K: Coste de la inversión
COC: Coste de oportunidad del capital

Este índice indica la ganancia neta generada por el proyecto, por tanto, cuando un proyecto tiene un V.A.N. mayor que cero, es viable para el tipo de interés elegido para la actualización. Por el contrario, si el V.A.N. es negativo el proyecto no será viable y quedará inmediatamente descartada su ejecución.

7.2 Tasa Interna de Rendimiento

La Tasa Interna de Rendimiento es un tipo de interés que hace que el V.A.N. sea cero.

$$K = \sum \frac{R}{(1+i)^j}$$

En este caso, como se considera que el pago de la inversión se realizará en el año cero, el T.I.R. debe satisfacer la anterior ecuación.

7.3 Relación Beneficio / Inversión

Este coeficiente indica la rentabilidad relativa del proyecto, por tanto, determina la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Una inversión será rentable cuando $Q > 0$.

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

7.4 Plazo de Recuperación

Es el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de cobros actualizados se hace igual a la de los pagos

8. Conclusiones

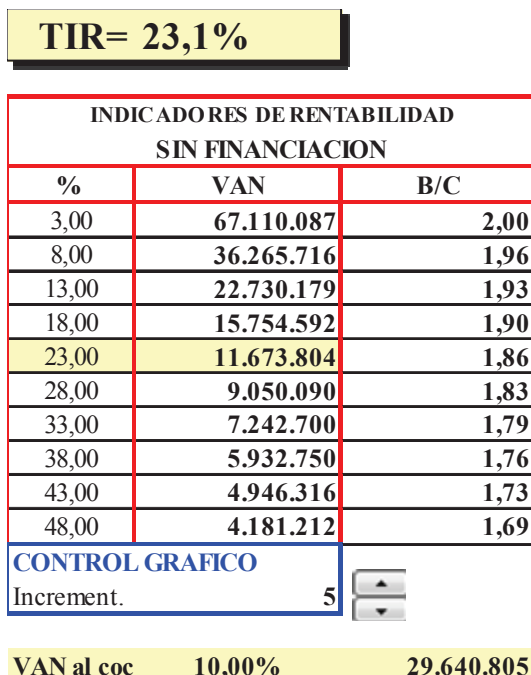


Figura 1. TIR y VAN. (Fernández, Ana Belén) (2014)

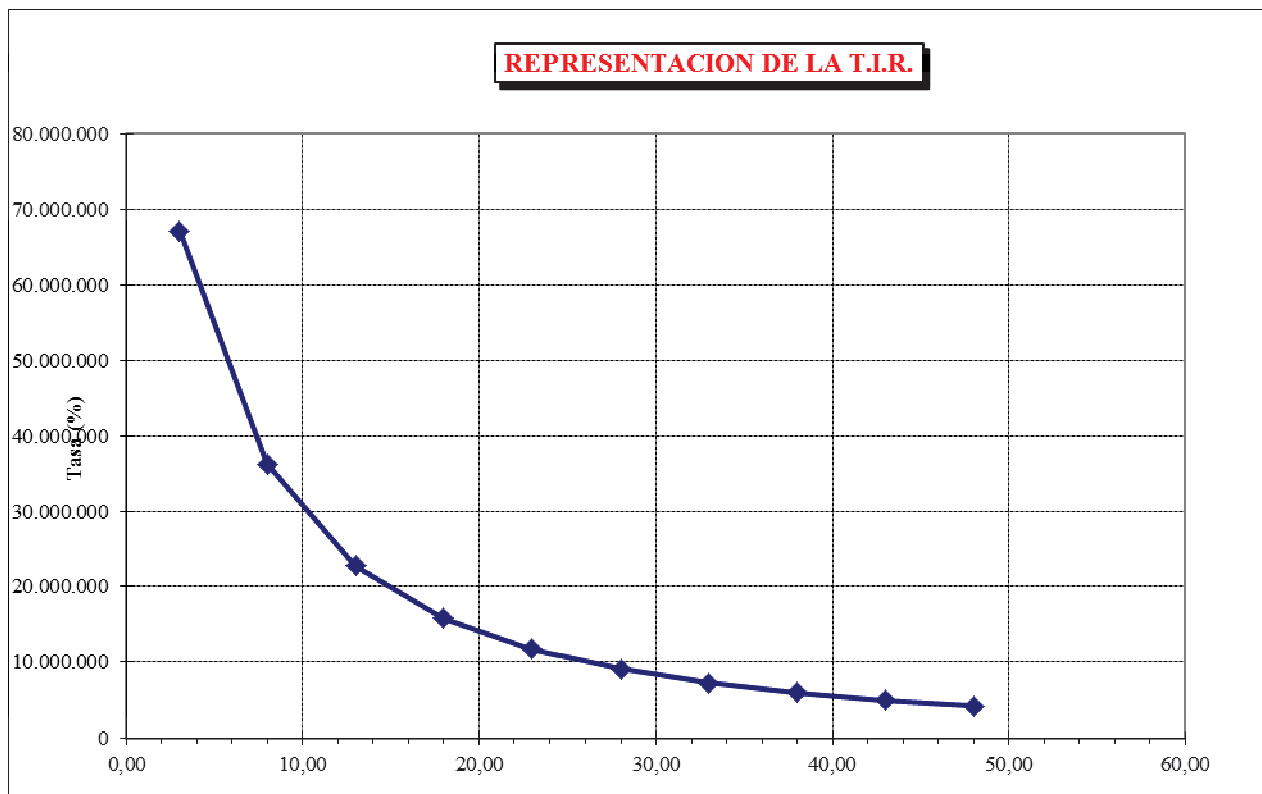


Figura 2. Representación de la TIR. (Fernández, Ana Belén) (2014)

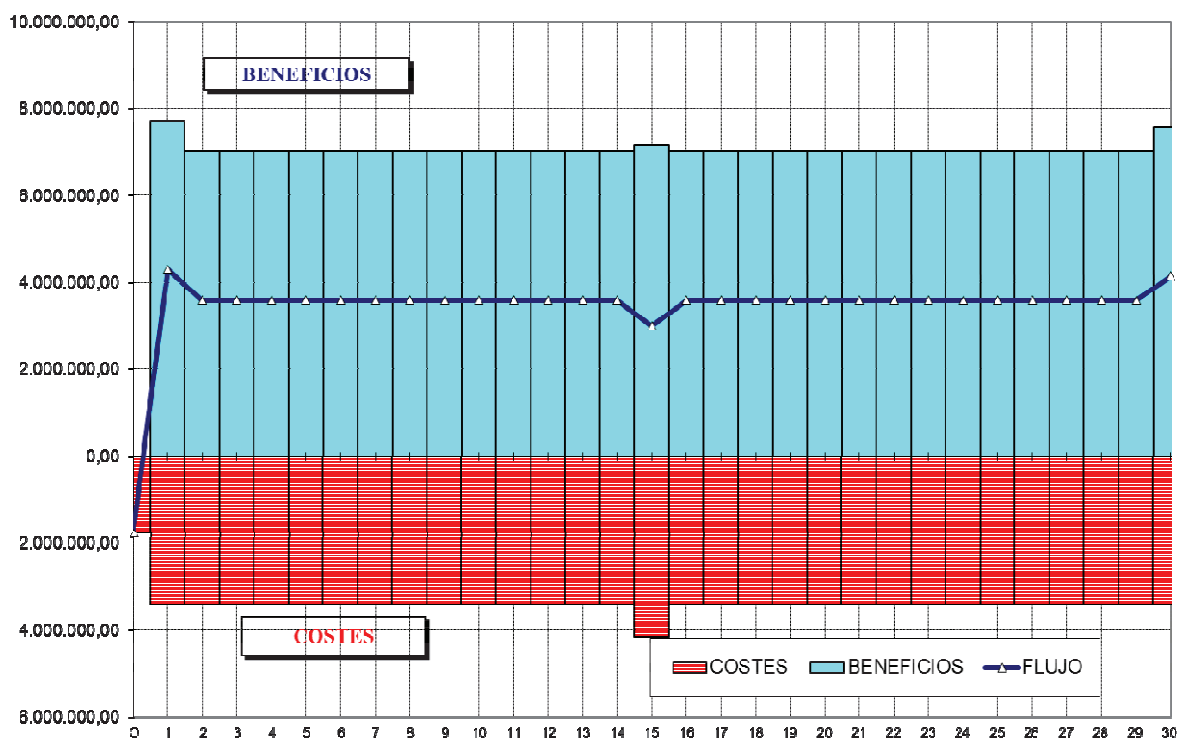


Figura 1. Relación beneficios/coste. Representación de los flujos. (Fernández, Ana Belén) (2014)

MEMORIA

Anejo 10: Estudio de seguridad y salud

ÍNDICE ANEJO X

1. Definición y alcance del estudio	5
1.1 Objeto del estudio	5
1.2 Datos del proyecto	5
1.3 Obligatoriedad del estudio.....	6
1.4 Designación de coordinadores en Seguridad y Salud.....	6
1.5 Principios generales aplicables al Estudio y a la Obra	6
2. Condiciones de las protecciones colectivas	7
2.1 Barandillas	7
2.2 Pasarelas	8
2.3 Zonas de trabajo, circulación y acopios	9
2.4 Medidas contra incendios	10
2.5 Instalación eléctrica provisional	10
3. Condiciones de las protecciones individuales	12
3.1 Casco	12
3.2 Protectores de los ojos	13
3.3 Protectores de las vías respiratorias	13
3.4 Guantes	14
3.5 Calzado de seguridad	15
3.6 Protección contra caídas	16
3.7 Protectores auditivos	17
4. Condiciones de las máquinas	17
4.1 Principales máquinas herramientas	17
4.1.1 Sierra de disco	18
4.1.2 Hormigonera portátil	19
4.1.3 Amoladora	20
4.1.4 Motosierra	22
4.1.5 Herramientas manuales en general	22
4.2 Maquinaria para el movimiento de tierras	23
4.2.1 Retroexcavadora	26
4.2.2 Dumper	28
4.3 Equipos de elevación	29
4.3.1 Camión grúa	29
4.4 Maquinaria para asfaltado	31
4.4.1 Extendedora	31
4.4.2 Rodillo	33
4.4.3 Cortadora de asfaltos	34

5. Medidas preventivas generales	36
5.1 Acciones formativas	36
5.1.1. Normas generales	36
5.1.2 Contenido de las acciones de formación	36
5.2 Medicina preventiva y primeros auxilios	37
5.2.1 Botiquín.....	37
5.2.2 Asistencia a accidentados	37
5.2.3 Reconocimiento médico	38
5.2.4 Prevención de riesgos dorsolumbares	38
6. Obligaciones de contratistas y subcontratistas	40
7. Obligaciones de los trabajadores autónomos	40
8. Derechos de los trabajadores durante la ejecución de la obra.....	40
9. Normas de seguridad aplicables a la obra	41
10. Normas de seguridad internas	42
11. Actuaciones en caso de accidente	43
12. Presupuesto	43

1. Definición y alcance del estudio

1.1 Objeto del estudio

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, de forma que se dé cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. nº 269 de 10/11/95)

Se trata de analizar los riesgos profesionales para diseñar la prevención adecuada y las normas tendentes a integrar la seguridad en el proceso productivo, de tal forma que se eviten los accidentes y enfermedades laborales.

El trabajo se estructura en función de las características con carácter preventivo de la obra, que permiten detectar el tipo de riesgo, el volumen de personal y los medios auxiliares necesarios.

Este estudio de Seguridad y Salud, está dirigido a la empresa principal contratista de la obra, y a través de ésta, a las que fueran subcontratadas partes o unidades de la misma. En su momento, el Plan de Seguridad y Salud que surgirá tras este Estudio, concretará las posibles variantes que proponga la Empresa Constructora.

Este Estudio de Seguridad y salud, se redacta considerando ampliamente los riesgos posibles a existir durante la obra y la conservación de la misma, de la forma más exhaustiva posible y sus medidas correctoras. Antes del comienzo de las obras y por tanto antes de suscribir el acta de replanteo, la Empresa Adjudicataria redactará el Plan de Seguridad y Salud. El Plan será presentado a la expresa aprobación del Técnico designado para tal fin, quien se reserva el derecho de efectuar las modificaciones técnicas que estime pertinentes para su aceptación.

1.2 Datos del proyecto

- Tipo de Obra: Elaboración de 500.000 kg de queso Idiazabal por el método tradicional
- Situación: Parcela I4b
- Población: Polígono industrial El Páramo, 48800, Balmaseda.
- Promotor: Cooperativa de ganaderos de oveja latxa de Enkarterri
- Projectista: Ana Belén Fernández Lavín.

1.3 Obligatoriedad del estudio

El presente Estudio de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el contratista tiene la obligación de elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen, y complementen las previsiones contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud incluido en el proyecto de ejecución de obra, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.4 Designación de coordinadores en Seguridad y Salud

En la obra proyectada, el Promotor designará un Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

En este sentido, y en aplicación de lo dispuesto en el Art. 3 de R. D. 1627/1997, el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del presente Proyecto será el Ingeniero que lo suscribe.

Si en la ejecución de la obra interviniese más de una empresa, trabajadores autónomos o una mezcla de ambos, el Promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los Coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del Proyecto y durante la ejecución de la Obra podrá recaer en la misma persona. Dicha designación de los Coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

1.5 Principios generales aplicables al Estudio y a la Obra

En la redacción del presente Estudio, y en conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se han de tomar los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15, en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra, y en particular:

- Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán simultáneamente o sucesivamente.

- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Asimismo, los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y 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 los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

2. Condiciones de las protecciones colectivas

2.1 Barandillas

Un guardacuerpo 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 guardacuerpo 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 rodapié: es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos.
- Montante: es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guardacuerpo 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.

2.2 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 tablones de un ancho mínimo de 60 cm, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba de 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.

2.3 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 realizarán 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.

2.4 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 ó arena para empapar el suelo. La prohibición de fumar ó 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 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.

2.5 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 antihumedad.

- 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 cuadros 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 visera 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.

3. Condiciones de las protecciones individuales

3.1 Casco

Primordialmente destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. 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.

3.2 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.

3.3 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 autofiltrantes 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.

3.4 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 qué punto resiste el material del guante el rozamiento repetitivo (a).
 - Resistencia al corte (b), se mide hasta qué punto resiste el material del guante el contacto con objetos cortantes.
 - Resistencia al desgarrar (c), es la expresión de la resistencia de un material ante agresiones como desgarrones, entalladuras, etc. El material más resistente al desgarrar es el latex 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 productos químicos y microorganismos.
- 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.

3.5 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 (HRO).

- 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.

3.6 Protección contra caídas

Tenemos que distinguir algunos tipos de equipos de protección individual frente al 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 anticaídas. Consta de un arnés anticaída, 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 absorbedor de energía.
- Con dispositivo anticaídas deslizante (con bloqueo automático) sobre línea de anclaje flexible, puede ser una cuerda o cable metálico.
- Con dispositivo anticaídas deslizante (con bloqueo automático) sobre línea de anclaje rígida.
- Con dispositivo anticaídas 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.

3.7 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 apretarlos sobre la cabeza para alcanzar un correcto cierre.
- Tapones, elementos de múltiples materiales que se introducen en el conducto auditivo cerrándolo.

4. 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.

4.1 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.

4.1.1 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 fisurados 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 antiproyección de partículas.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco, se realizará mediante mangueras antihumedad, 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.

4.1.2 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, repelones... 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.

4.1.3 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 autofiltrante tipo FFP2S.
- Guantes.
- Protectores auditivos.

4.1.4 Motosierra

Los mecanismos de seguridad que debe tener toda motosierra, 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.

4.1.5 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 antiproyecciones.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Gafas de seguridad anti-impactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico específico.

4.2 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 peso 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, éstas 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.

4.2.1 Retroexcavadora

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 girofaro y alarma de retroceso.

El asiento del conductor tendrá sistema antivibratorio. Colocar el equipo de la cuchara apoyado en el suelo, aunque sea para paradas de poca duración.

No abandonar la retroexcavadora sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor y colocar el freno. Conservar la llave de contacto encima.

Deberán ir provistas de cabina antivuelco, 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 retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

4.2.2 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 girofaro 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 dificultarán la visión del conductor.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tabloneros y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

Se prohibirá expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 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.

4.3 Equipos de elevación

4.3.1 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 éste.
- 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 estrobado de las cargas debe ser apropiado, empleando accesorios de elevación dotados de marcado "CE", y utilizados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

El estrobado 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 salvacables. 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 tablones.

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.

4.4 Maquinaria para asfaltado

4.4.1 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, tornillo, 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 extendedora, 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, teléfono...

Durante la descarga del material, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad de 5m.

4.4.2 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 señalarán 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.

4.4.3 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.

5. Medidas preventivas generales

5.1 Acciones formativas

5.1.1. Normas generales

El Contratista está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

El tiempo dedicado a la formación que el empresario está obligado a posibilitar, dentro o fuera del horario laboral, será considerado como tiempo de trabajo. A las sesiones que a tal fin se establezcan deberán asistir también los trabajadores de los subcontratistas.

La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

5.1.2 Contenido de las acciones de formación

El contenido de las sesiones de formación estará en función del nivel de los mandos:

A. Mandos intermedios

- Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Causas, consecuencias e investigación de los accidentes y forma de cumplimentar los partes de régimen interior.
- Normativa sobre Seguridad y Salud.
- Factores técnicos y humanos.
- Elección adecuada de métodos de trabajo para atenuar los monótonos y repetitivos.
- Protecciones colectivas e individuales.
- Salud laboral.
- Socorrismo y primeros auxilios.
- Organización de la Seguridad y Salud de la obra.

- Responsabilidades.
- Obligaciones y derechos de los trabajadores.

B. Operarios, en función de los riesgos específicos de la obra y estará integrado, principalmente, por los siguientes temas:

- Riesgos específicos de la obra y medidas de prevención previstas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Causas y consecuencias de los accidentes.
- Normas de Seguridad y Salud (señalización, circulación, manipulación de cargas, etc.).
- Señalizaciones y sectores de alto riesgo.
- Socorrismo y primeros auxilios.
- Actitud ante el riesgo y formas de actuar en caso de accidente.
- Salud laboral.
- Obligaciones y derechos.

C. Representantes de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, además de por los temas antes especificados para su categoría profesional, por los siguientes:

- Investigación de los accidentes y partes de accidentes.
- Estadística de la siniestralidad.
- Inspecciones de seguridad.
- Legislación sobre Seguridad y Salud.
- Responsabilidades.
- Coordinación con otros órganos especializados.

5.2 Medicina preventiva y primeros auxilios

5.2.1 Botiquín

Los botiquines portátiles dispondrán, según la reglamentación (R.D. 486/1997 de 14 de abril), del siguiente material sanitario: agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercrominas, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielos, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico.

5.2.2 Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales,

ambulatorios, etc.), donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos, direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

5.2.3 Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

5.2.4 Prevención de riesgos dorsolumbares

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R. D. 487/97 se tendrán en cuenta métodos o criterios referidos al apartado 3 del artículo 5 del R. D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Los aspectos a tener en cuenta para llevar a cabo el análisis de la magnitud de un riesgo dorsolumbar son:

A. Características de la carga

- La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, cuando:
- La carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Voluminosa o difícil de sujetar.
- En equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- La carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

B. Esfuerzo físico necesario

- Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, cuando:
Es demasiado importante.
- No puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

C. Características del medio de trabajo

- Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:
- El espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- El suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos; o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
- La situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- El suelo o el plano de trabajo presenta desniveles que implican la manipulación de la carga a niveles diferentes.
- El suelo o el punto de apoyo son inestables.
- La temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- La iluminación no sea adecuada.
- Exista exposición a vibraciones.

D. Exigencias de la actividad

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Periodo insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

E. Factores individuales del riesgo

Constituyen factores individuales de riesgo los casos siguientes:

- La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar.

6. Obligaciones de contratistas y subcontratistas

- Aplicar los principios de la acción preventiva, recogidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular a desarrollar las actividades indicadas en el artículo 10 del R. D. 1627/1997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas de seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

7. Obligaciones de los trabajadores autónomos

- Aplicar los principios de la acción preventiva (Art. 15 Ley de Prevención de Riesgos Laborales) y los principios generales (Real Decreto 1627/1997).
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud (Anexo IV Real Decreto 1627/1997).
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos para los trabajadores (Art. 29 Ley de Prevención de Riesgos Laborales).
- Utilizar equipos de protección individual conformes con el Real Decreto 1215/1997 (“equipos de trabajo”).
- Utilizar equipos de protección individual conformes con el Real Decreto 773/1997 (“equipos de protección individual”).
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

8. Derechos de los trabajadores durante la ejecución de la obra

- Seguridad y Salud.
- Información de las medidas que hayan de adoptarse (el constructor debe proporcionarles una copia del Plan de Seguridad y Salud, a efectos de su conocimiento y seguimiento).
- Consulta y participación (directamente o a través de sus representantes)

9. Normas de seguridad aplicables a 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 electrotécnico 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. Ordenanzas municipales
- R.D. 337/2010, de 19 de Marzo, por la que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; R.D 1109/1997, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción; R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, or el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Resolución de 19 de Febrero de 2008, de la Dirección General de Trabajo, por la que se corrigen errores de la de 1 de Agosto de 2007, por la que se publica y registra el IV convenio colectivo general del Sector de la Construcción 2007-2011.

10. 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 la existencia de bebidas alcohólicas en la obra.

11. 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.

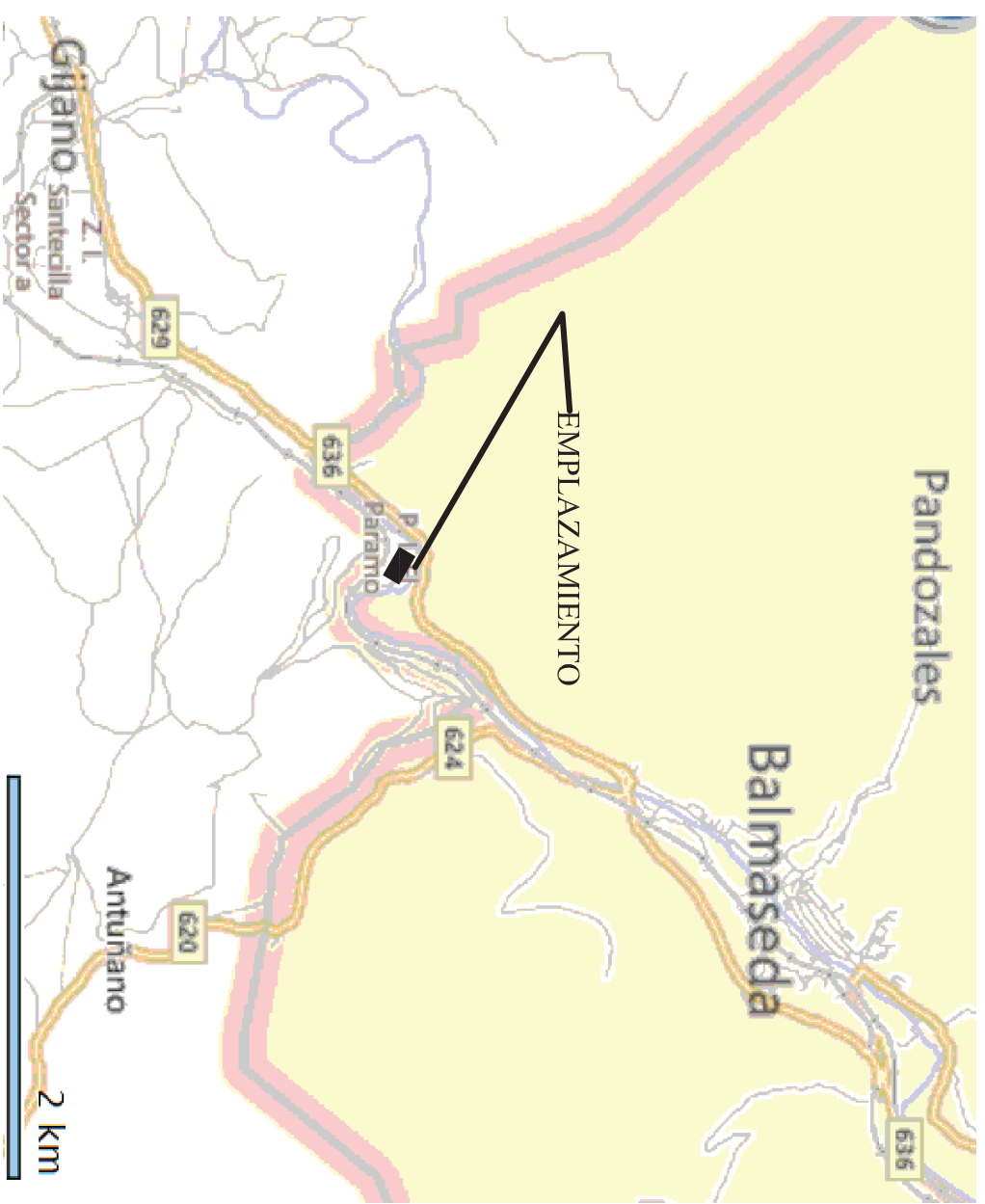
Se dotará en obra de un botiquín para curas menores, previéndose, en caso de daños mayores el traslado al centro sanitario más próximo en el que se prestarían las atenciones médicas pertinentes.

12. Presupuesto

Queda reflejado en el capítulo V de este proyecto

Balmaseda, Septiembre de 2014

La alumna de I.T.A. Industrias Agrarias y Alimentarias
Fdo: Ana Belén Fernández Lavín



TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA: ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN FIRMA:

ESCALA: S/E PLANO DE: LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

FECHA: SEPTIEMBRE. 2014 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID-CAMPUS DE PALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS PLANO Nº: 1

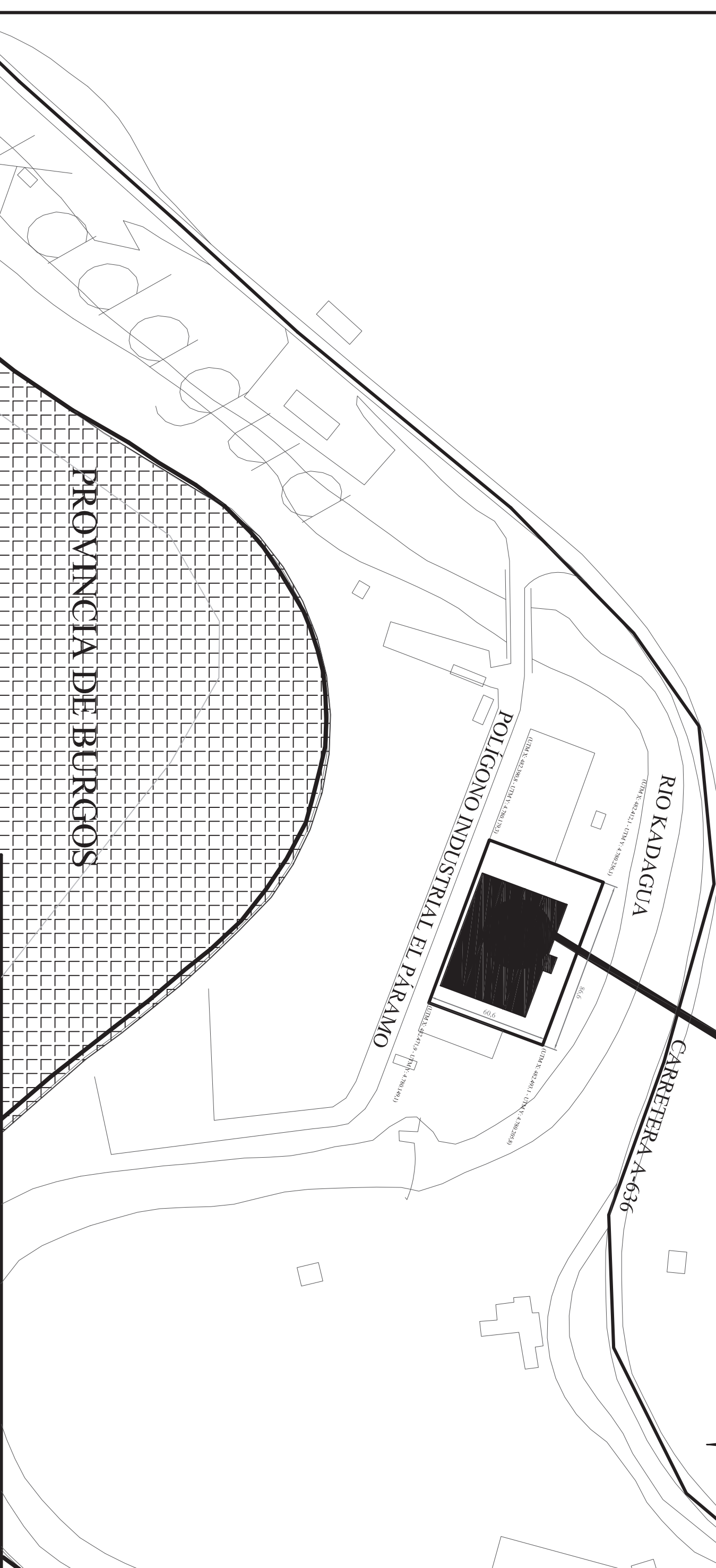
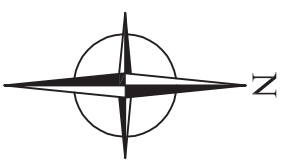
PAÍS VASCO

ESPAÑA

El PICO

Penulloco

EMPLAZAMIENTO



PROVINCIA DE BURGOS

TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA:

ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

ESCALA:

1:2000

PLANO DE:

REPLANTEO 1 - EMPLAZAMIENTO

FECHA:

SEPTIEMBRE. 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID-CAMPUS DE PALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PLANO N.º:

2

EDIFICIO A CONSTRUIR

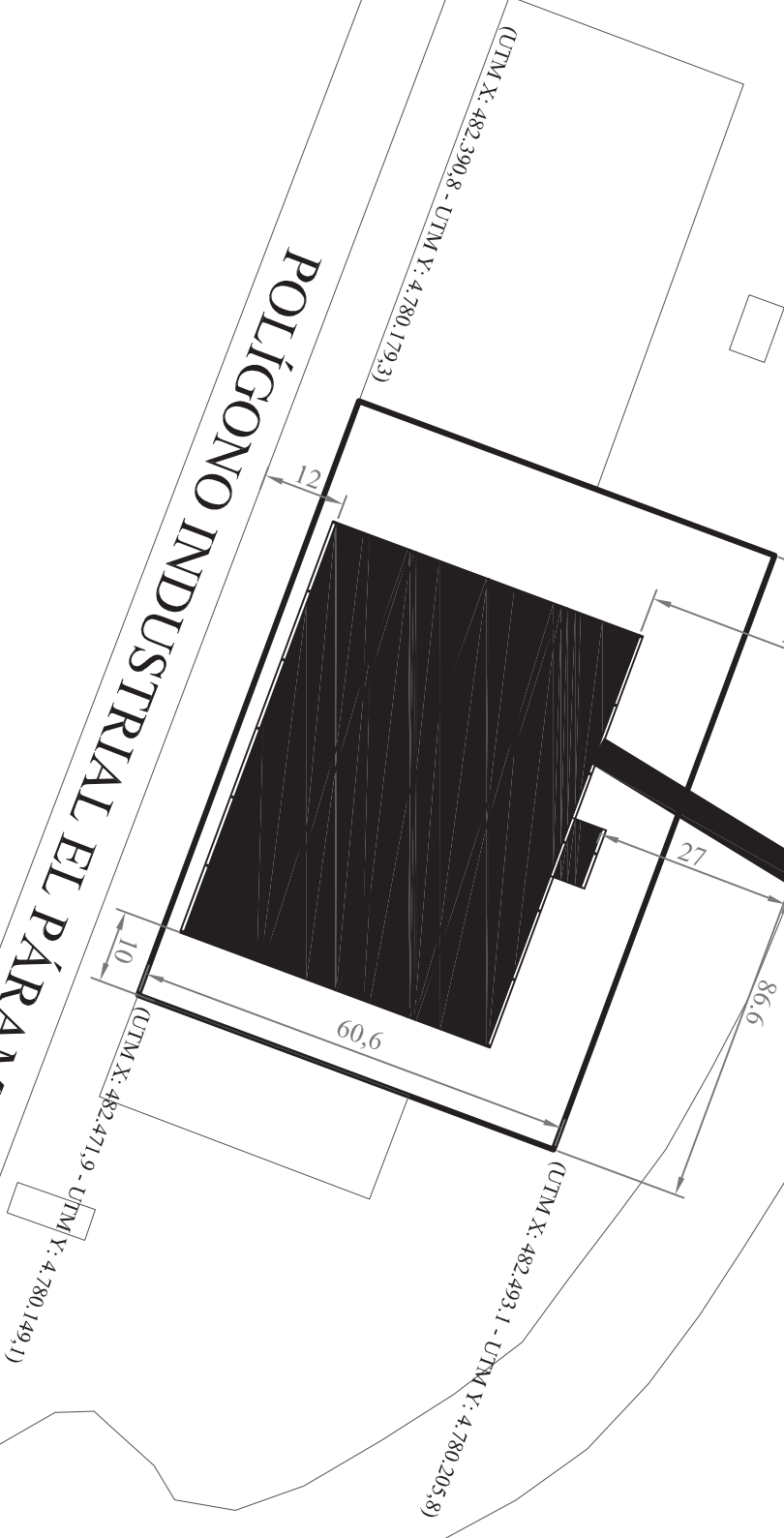
SUPERFICIE DE LA PARCELA 5.248 m²
SUPERFICIE A CONSTRUIR 2.678 m²
SUPERFICIE ÚTIL 2.600 m²



POLÍGONO INDUSTRIAL EL PÁRAMO

RIO KADAGUA

CARRETERA A-636

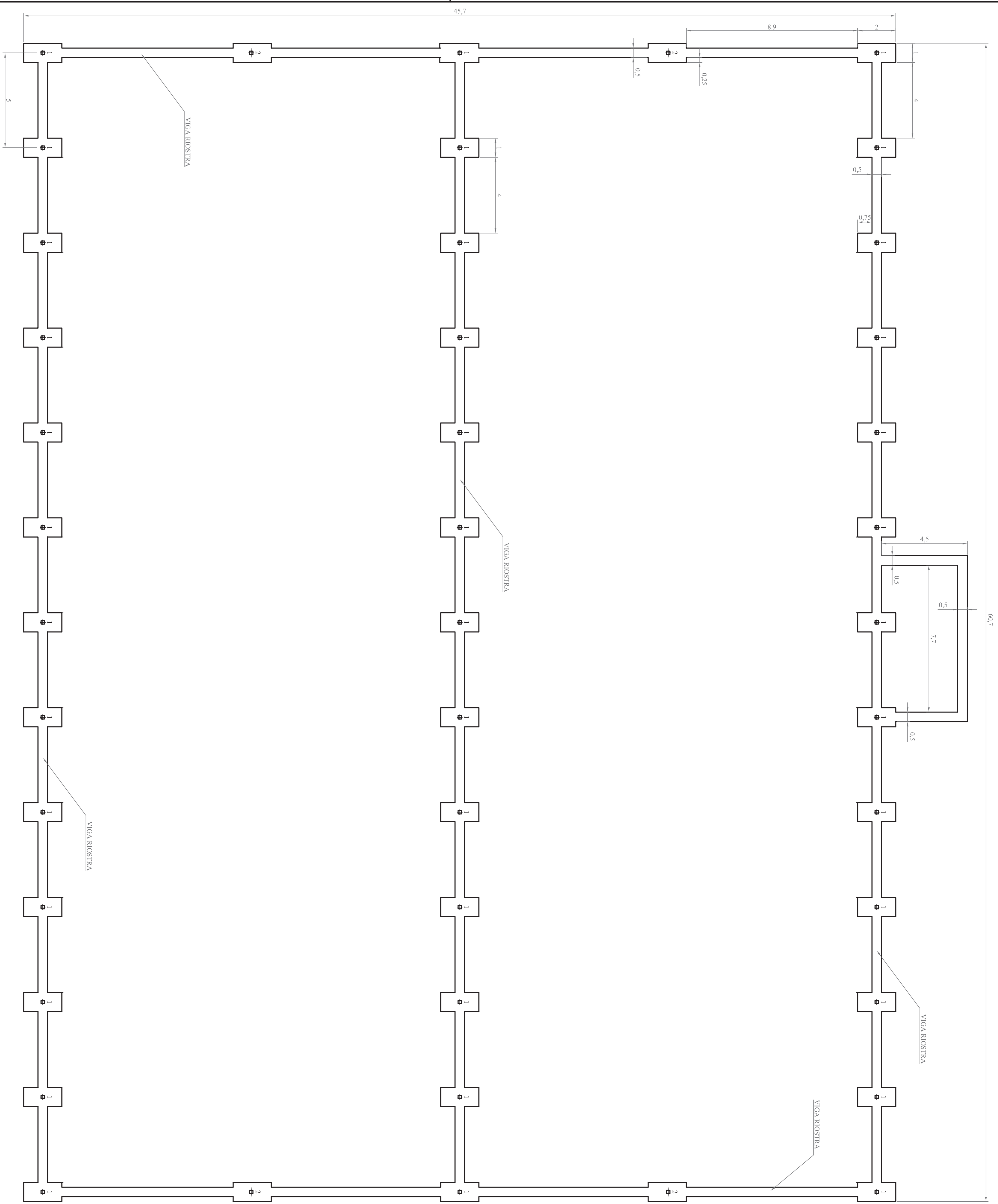


TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA: ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN
FIRMA:

ESCALA: 1:1000
PLANO DE: REPLANTEO 2 - PARCELA

FECHA: SEPTIEMBRE. 2014
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID-CAMPUS DE PALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
PLANO N.º: 3



ESPECIFICACIONES PARA ACEROS				
TIPO DE ACERO	TIPO	f_s en N/mm^2	f_y en N/mm^2	γ_{M0} γ_{M2} γ_{M2}
LAMINADO EN BARRAS	S 275 JR	360/68/94	275	1,10 1,10 1,25
	B 500 S	550		

CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE 08				
MATERIAL	LOCALIZACIÓN	DISPOSICIÓN	VIGIL DE CONTROL	OPERACIÓN DE SEGUIMIENTO
ACERO	Toda la obra	HEC25/24/16	Exhaustivo	100%
	Toda la obra	B 500 S	Exhaustivo	100%
			VIGIL DE CONTROL	Condiciones de seguridad frente a LUL
			Normal	Esos definidos
			Normal	Esos definidos
			Normal	Esos definidos

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES				
TIPO DE ARMADURA	ARMADURA	ARMADURA	ARMADURA	ARMADURA
HEB 200	HEB 200	HEB 200	HEB 200	HEB 200
IPE 400	IPE 400	IPE 400	IPE 400	IPE 400

TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO DIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

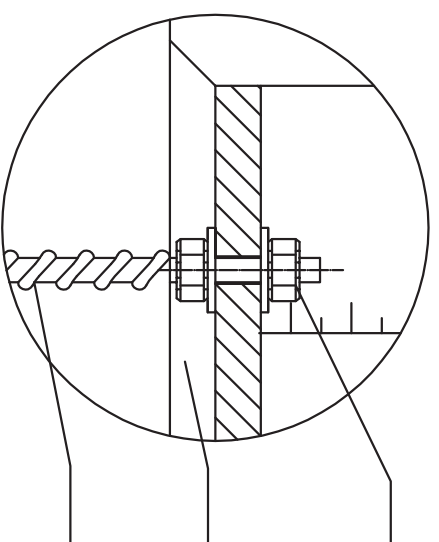
ZALUMNA: ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN
 FIRMA:

ESCALA: 1:100
 PLANO DE: PLANTA DE CIMENTOS

FECHA: SEPTIEMBRE 2014
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - CAMPUS DE PALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PLANO Nº: 4

DETALLE A



TUERCA Y CONTRATUERCA PARA NIVELAR ALTURAS E INCLINACIONES

ESPACIO PARA MORTERO DE NIVELACIÓN EXPANSIVO

PERNO DE ANCLAJE

TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA: ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

ESCALA: VARIAS

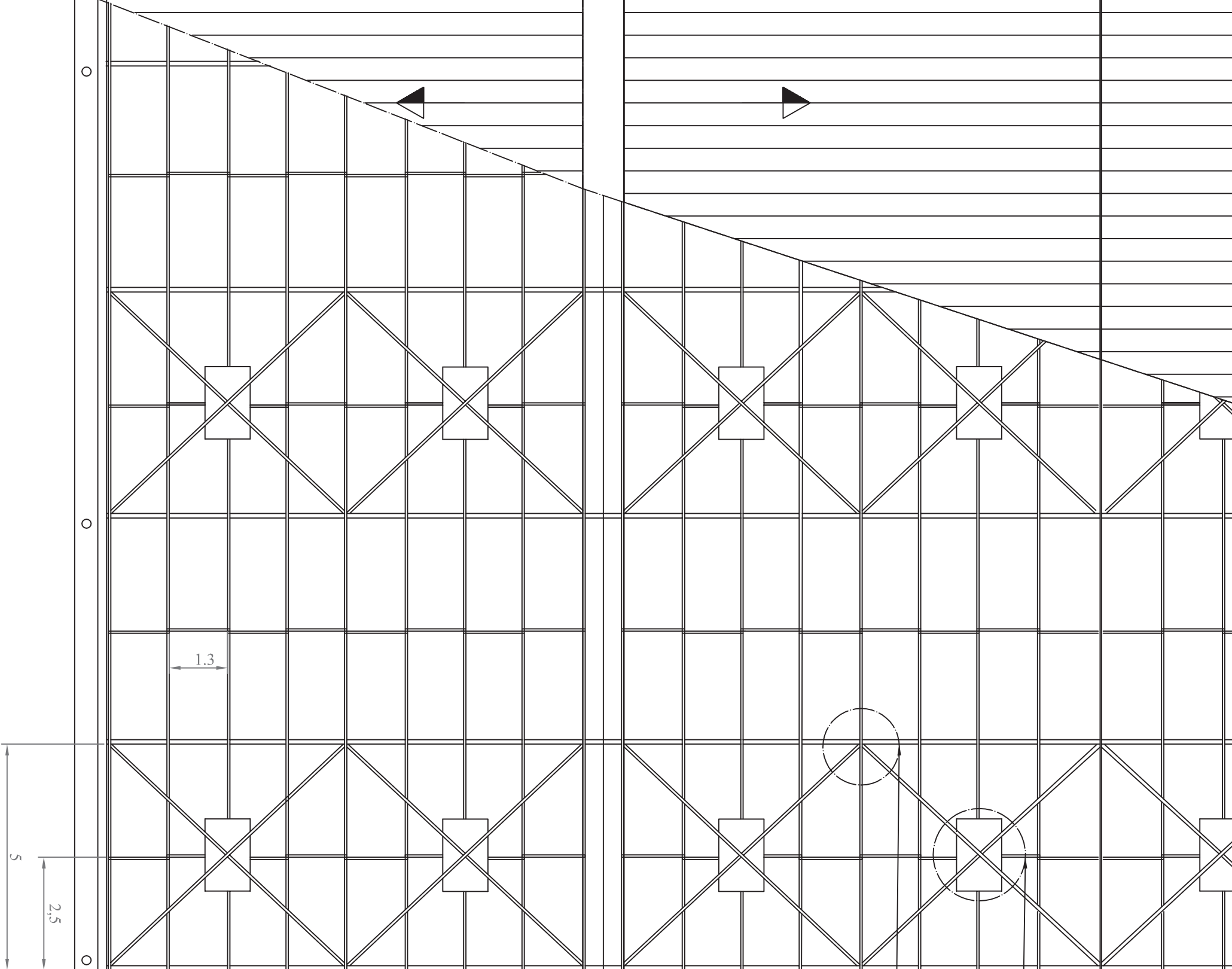
PLANO DE:

DETALLES DE CIMIENTOS

FECHA: SEPTIEMBRE. 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - CAMPUS DE PALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

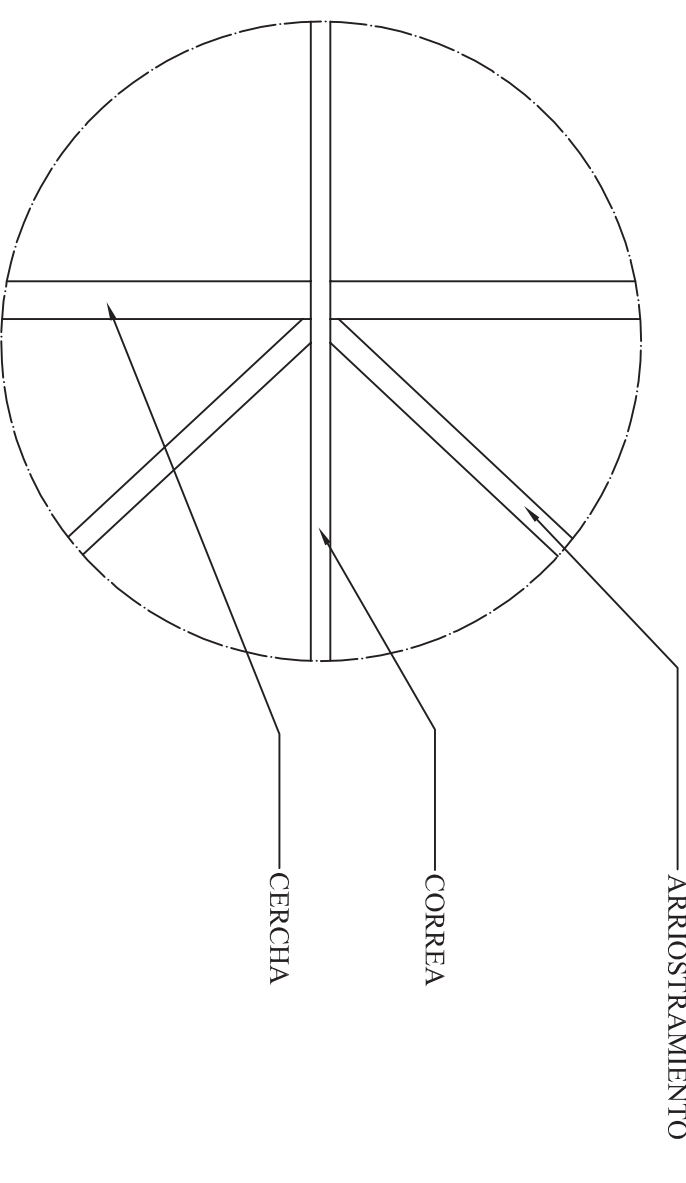
PLANO N.º: 5



DETALLE A

DETALLE B

DETALLE B ESCALA 1:20



TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA:

ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

ESCALA:
1:100

PLANO DE:

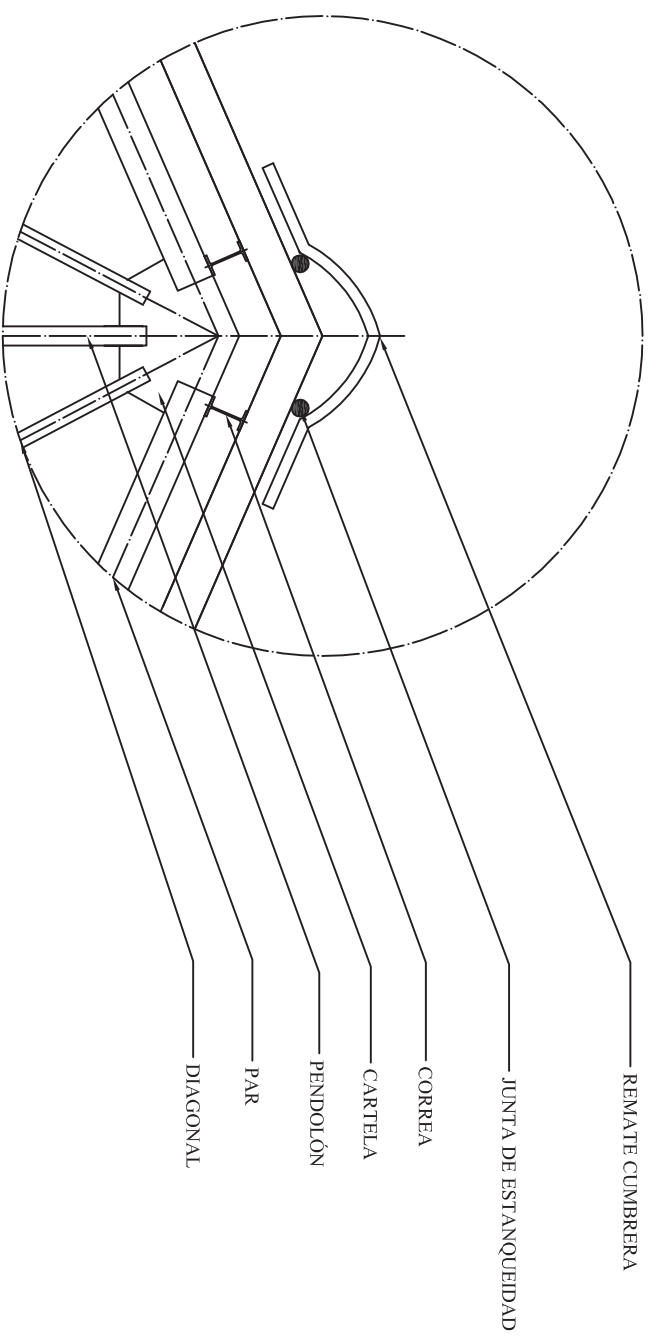
CUBIERTA

FECHA:
SEPTIEMBRE. 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - CAMPUS DE PALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PLANO N.º:

6



DETALLE C

ESPECIFICACIONES PARA ACEROS						
TIPO DE ACERO	TIPO	f_s en N/mm^2 UNE 36068:94	f_y N/mm^2	γ_{M0}	γ_{M2}	γ_{M2}
LAMINADO EN BARRAS	S 275 JR B 500 S	550	275	1,10	1,10	1,25

TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA:
 ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

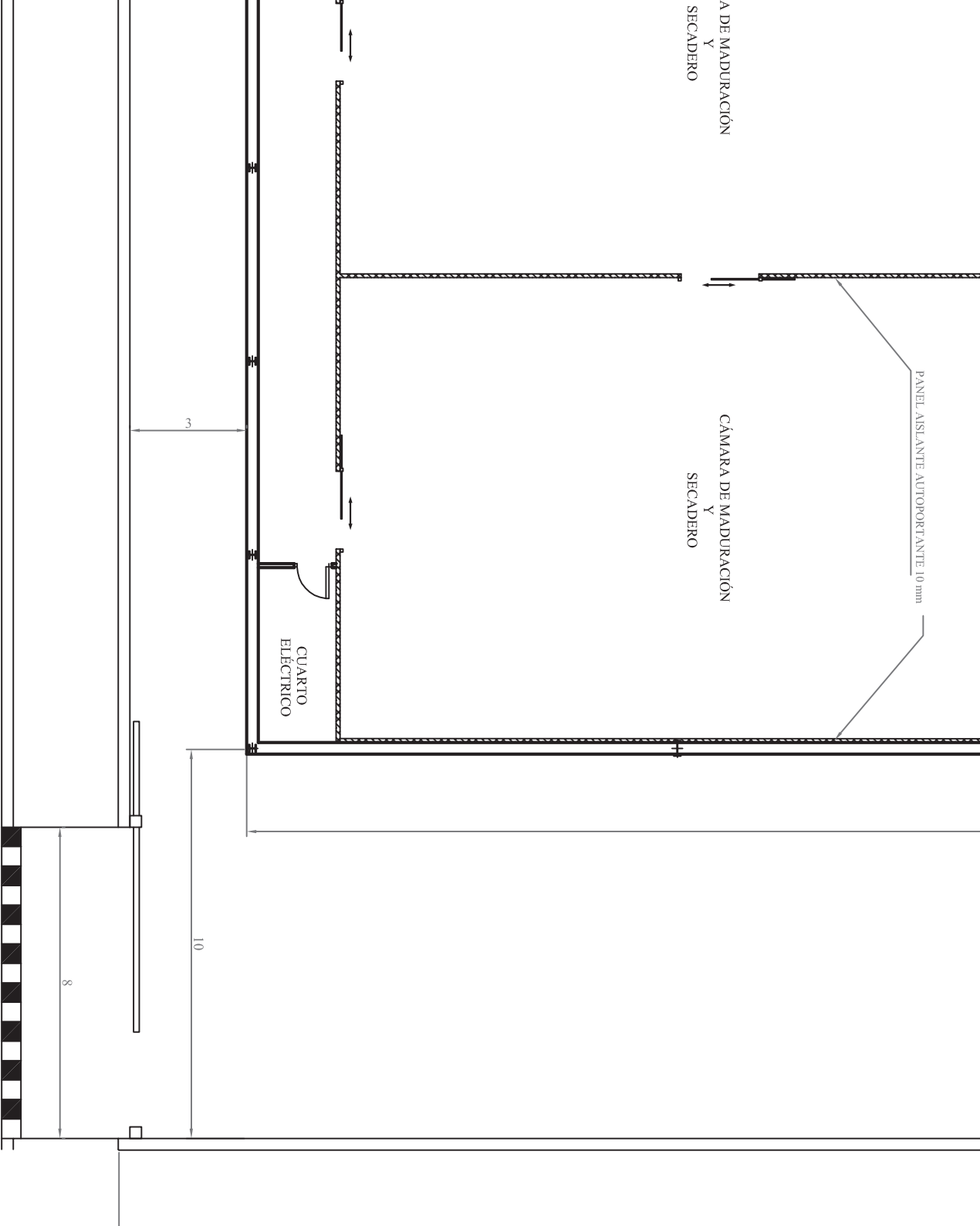
ESCALA:
 1:100

PLANO DE:
 ESTRUCTURA

FECHA:
 SEPTIEMBRE. 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - CAMPUS DE PALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PLANO N°:
 7



Zona	Dependencia	Superficie útil m ²
Oficinas y vestuarios	Oficina	72 m ²
	Vestuarios	60 m ²
	Recepción	96 m ²
	Elaboración	280 m ²
Elaboración	Salmuera	160 m ²
	Oreo	160 m ²
	Pintura	120 m ²
	Cámara de maduración y secadero 1	240 m ²
Cámaras	Cámara de maduración y secadero 2	240 m ²
	Cámara de maduración 3	240 m ²
	Almacén frigorífico	85 m ²
Etiquetado, embalaje y expedición	Etiquetado y embalaje	80 m ²
	Expedición	160 m ²
	Dos almacenes	184 m ²
Otras	Lavado y almacenaje de bandejas	80 m ²
	Expedición	72 m ²
	Lavado de camiones	60 m ²
	Pasillo perimetral	296 m ²

TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA:

ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

ESCALA:
1:150

PLANO DE:

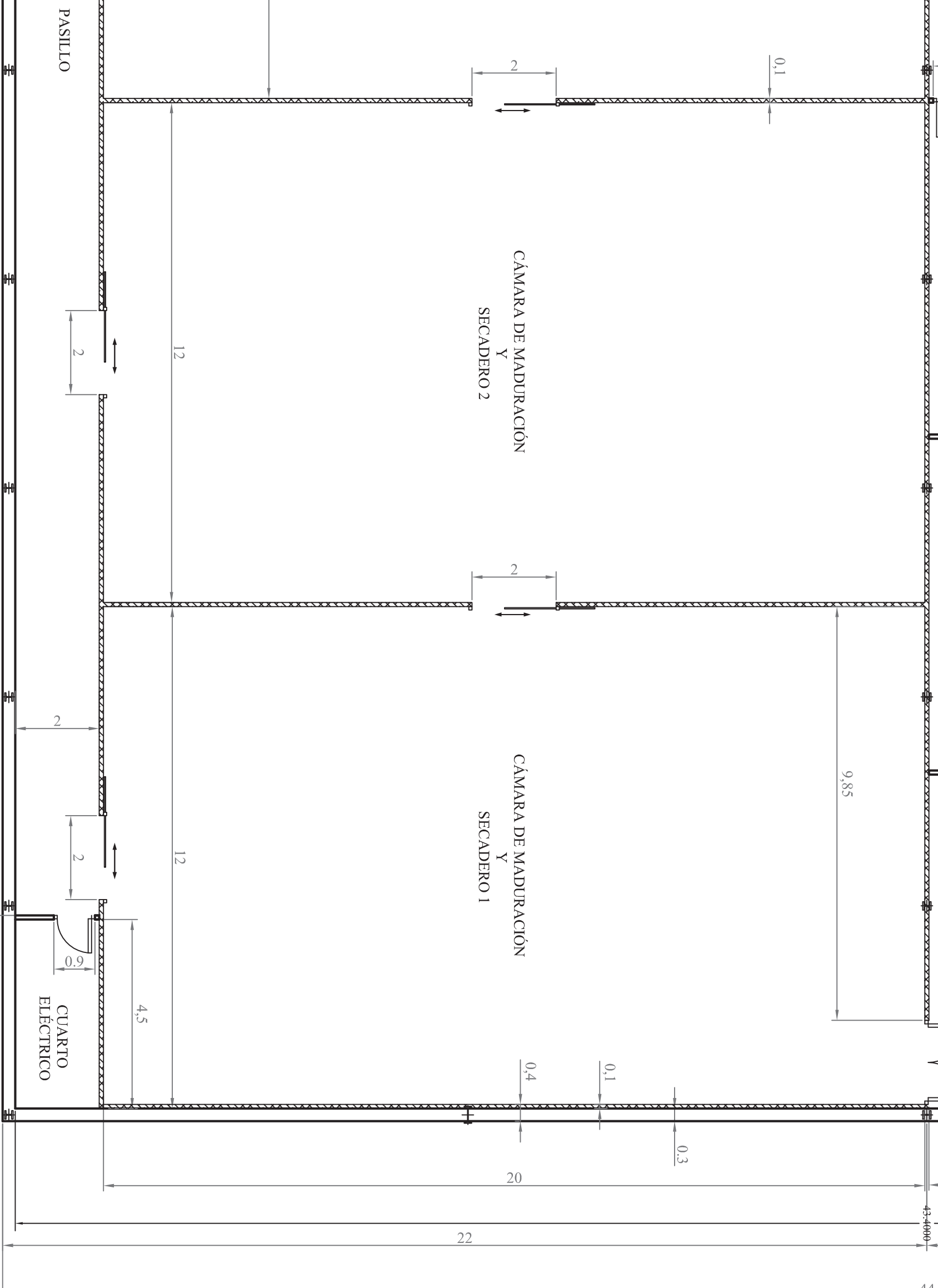
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

FECHA:
SEPTIEMBRE. 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID-CAMPUS DE PALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PLANO N.º:

8



TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA: ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

ESCALA: 1:100

PLANO DE: PLANTA BAJA. COTAS

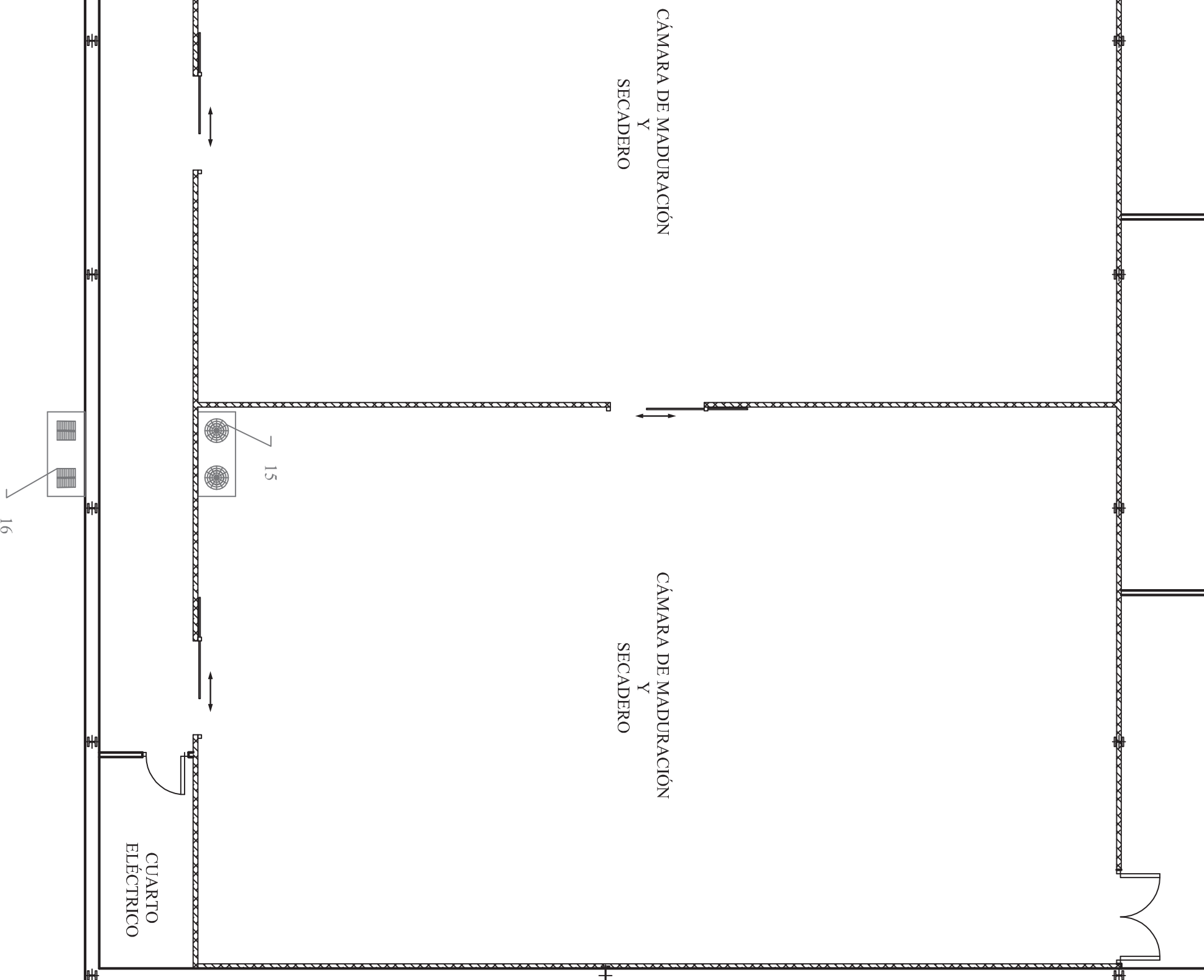
FECHA: SEPTIEMBRE. 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID-CAMPUS DE PALENCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PLANO Nº: 9

s en metros.



LEYENDA:

- 1 - CUBAS DE CUAJAR
- 2 - LLENADORA
- 3 - PRENSAS
- 4 - SACACAQUESOS
- 5 - LAVAMOLDES
- 6 - CINTAS TRANSPORTADORAS
- 7 - C.I.P.
- 8 - DEPÓSITOS DE LECHE
- 9 - TANQUE DE SALMUERA DE 4.000 l
- 10 - TANQUE AUTORREFRIGERADO DE 6.000 l
- 11 - GRÚA PORTABLE DE ALMACÉN
- 12 - LAVABANDEJAS
- 13 - MESA DE ETIQUETADO Y EMBASADO
- 14 - DEPÓSITO DE SUERO DE 8.000 l
- 15 - UNIDAD EVAPORADORA
- 16 - UNIDAD CONDENSADORA
- 17 - CALDERA DE PELLETS
- 18 - DEPÓSITO DE PELLETS
- 19 - COMPRESOR

TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA:
 ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

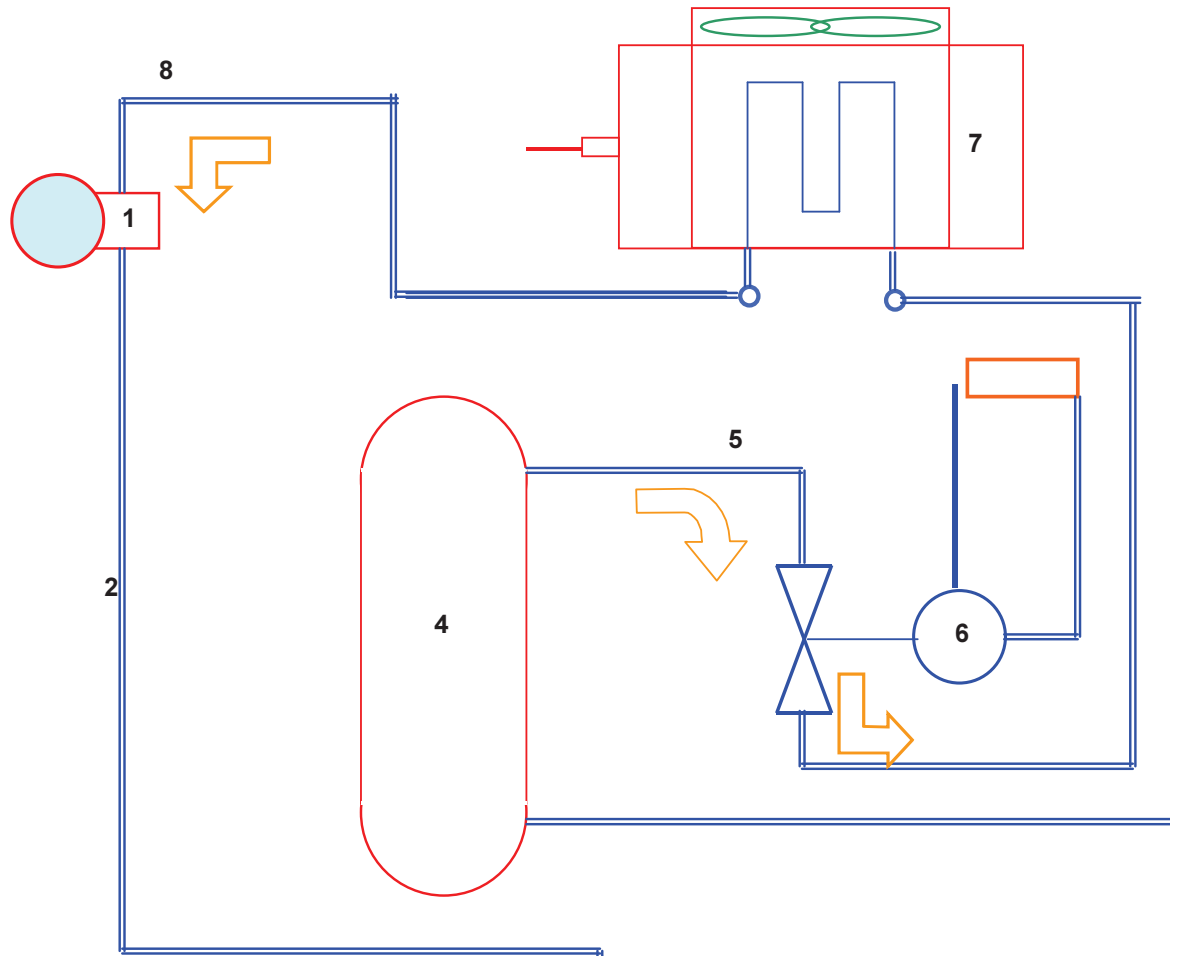
ESCALA:
 1:100

PLANO DE:
 DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIA

FECHA:
 SEPTIEMBRE. 2014

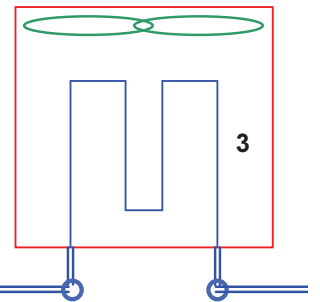
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - CAMPUS DE PALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PLANO N.º:
 10



Esquema técnico del Refrigerador

- 1 Compresor
- 2 Circuito de alta presión
- 3 Condensador
- 4 Tanque de liquido refrigerante
- 5 Circuito de alta presión de liquido
- 6 Válvula de expansión termostática
- 7 Evaporador
- 8 Circuito de baja presión de liquido



TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA:

ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

ESCALA:

S/E

PLANO DE:

EQUIPO DE FRÍO. ESQUEMA TÉCNICO

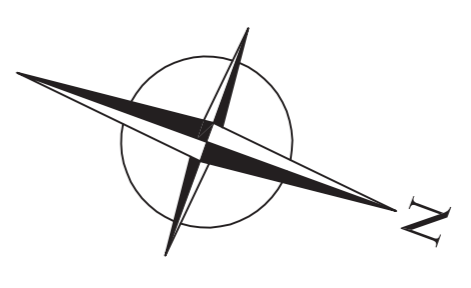
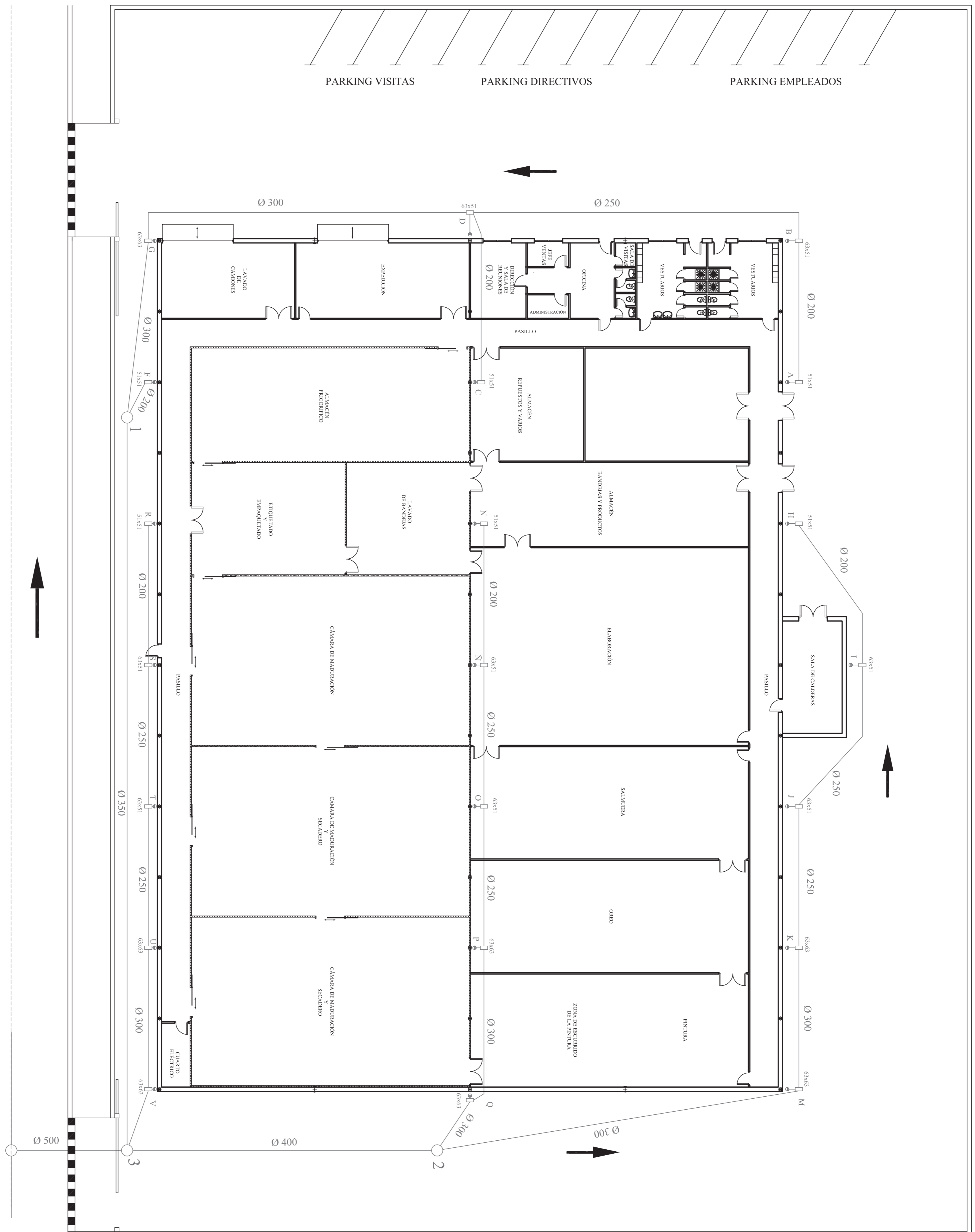
FECHA:

SEPTIEMBRE. 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID-CAMPUS DE PALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PLANO N°:

11



LEYENDA:

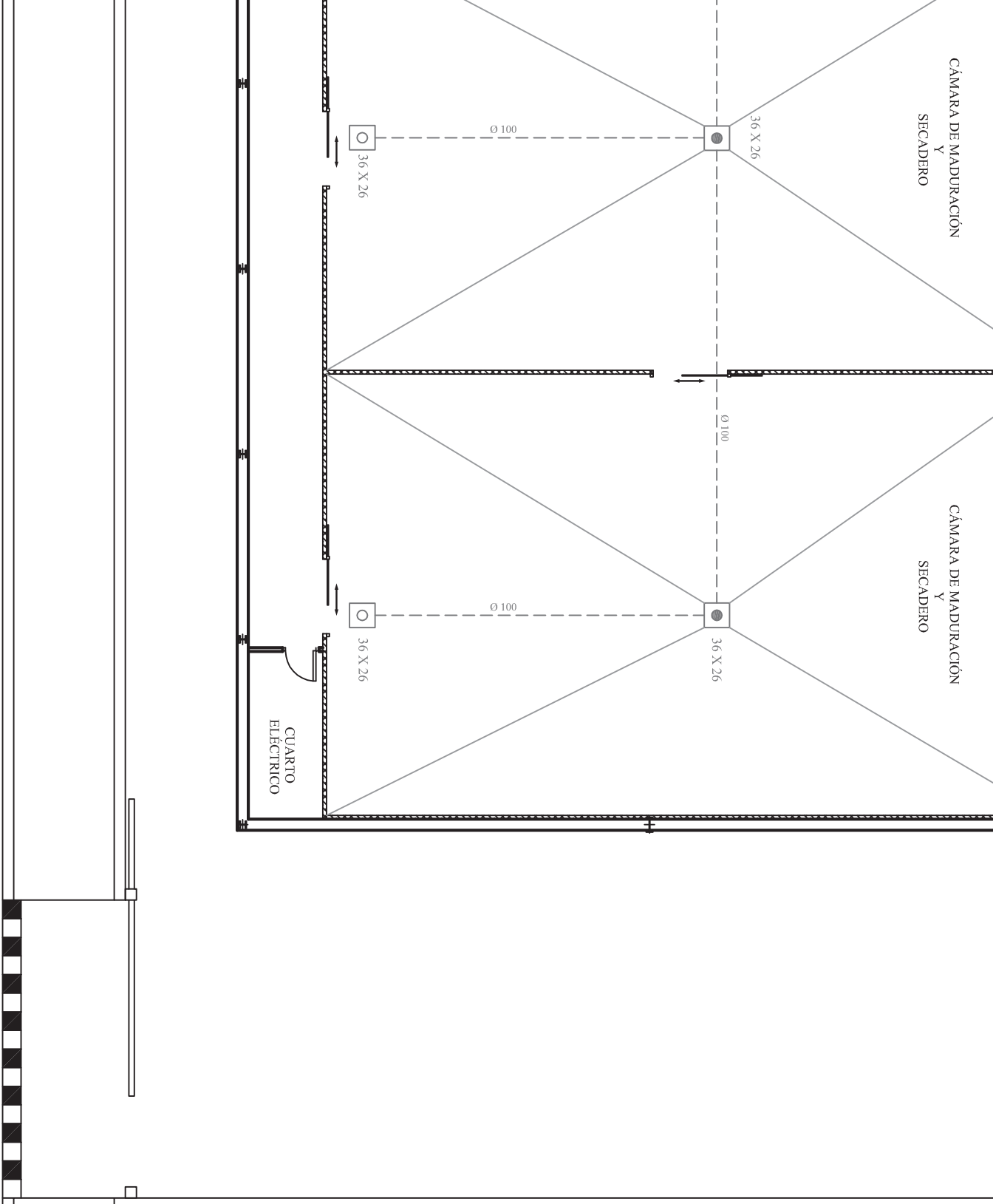
- Conduccion de aguas pluviales
- ⌋ Arqueta con bajante de Ø 100 mm
- Pozo

TITULACION DE GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACION DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA: ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN FIRMA:

ESCALA: 1:150 PLANO DE AGUAS PLUVIALES

FECHA: SEPTIEMBRE 2014 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID-CAMPUS DE VALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS PLANO Nº: 12



LEYENDA:

- — — — — Conducción de aguas fecales
- Arqueta sifónica
- Pozo de registro
- Conducción de aguas industriales
- Sumidero

Nota: Todas las máquinas del proceso productivo deberán tener una conexión sifónica sobre arqueta.



Inclinación del suelo

TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA:

ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

ESCALA:
1:150

PLANO DE:

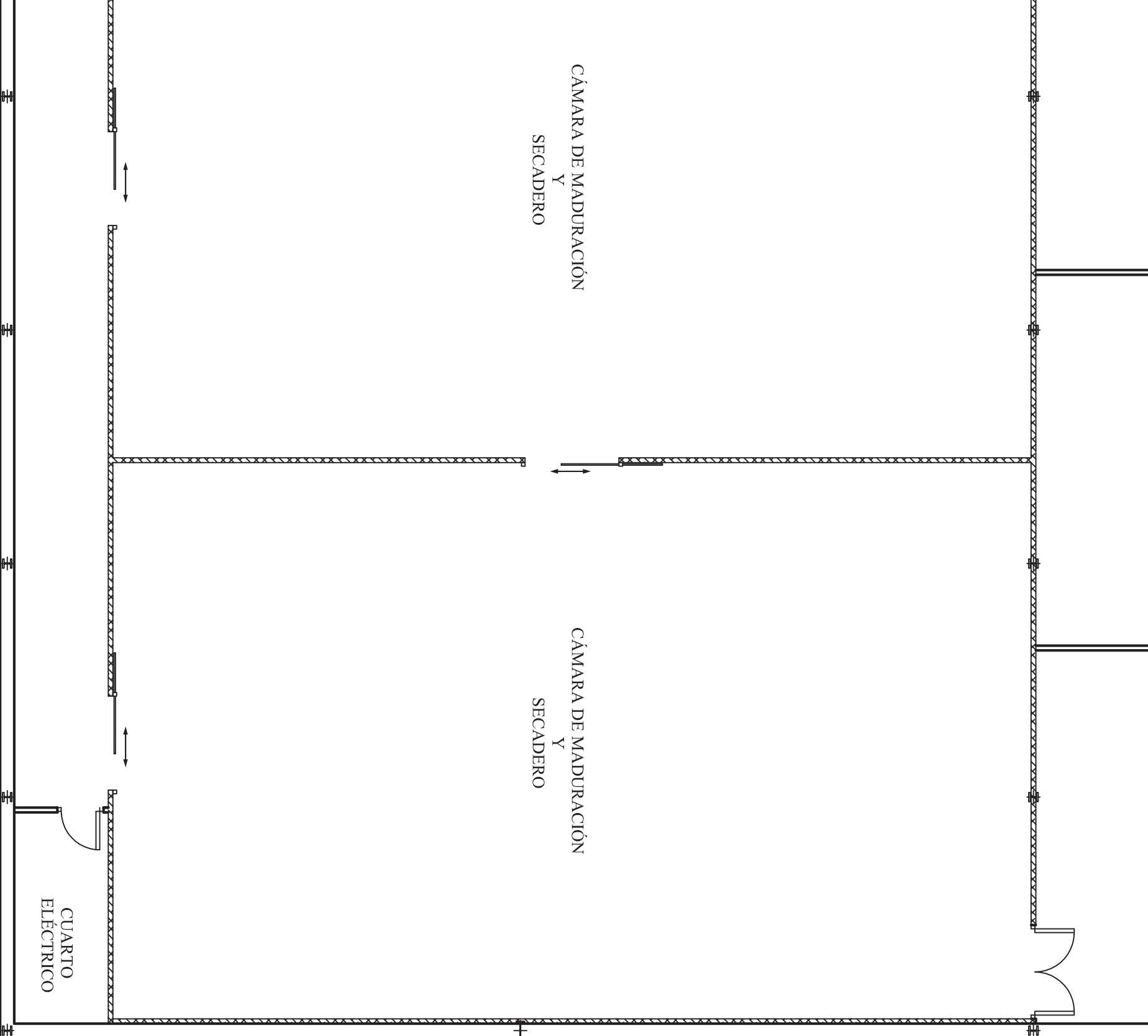
SANEAMIENTO

FECHA:
 SEPTIEMBRE. 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID-CAMPUS DE PALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PLANO N.º:

13



LEYENDA:

- Red de abastecimiento
- ⊕ Acometida
- ▣ Contador General
- ⊕ Termo acumulador
- ⊕ Llave de paso
- ↓ Toma de agua
- HW — Conducción de agua caliente
- Conducción de agua para limpieza
- ⚙️ Grifo para limpieza

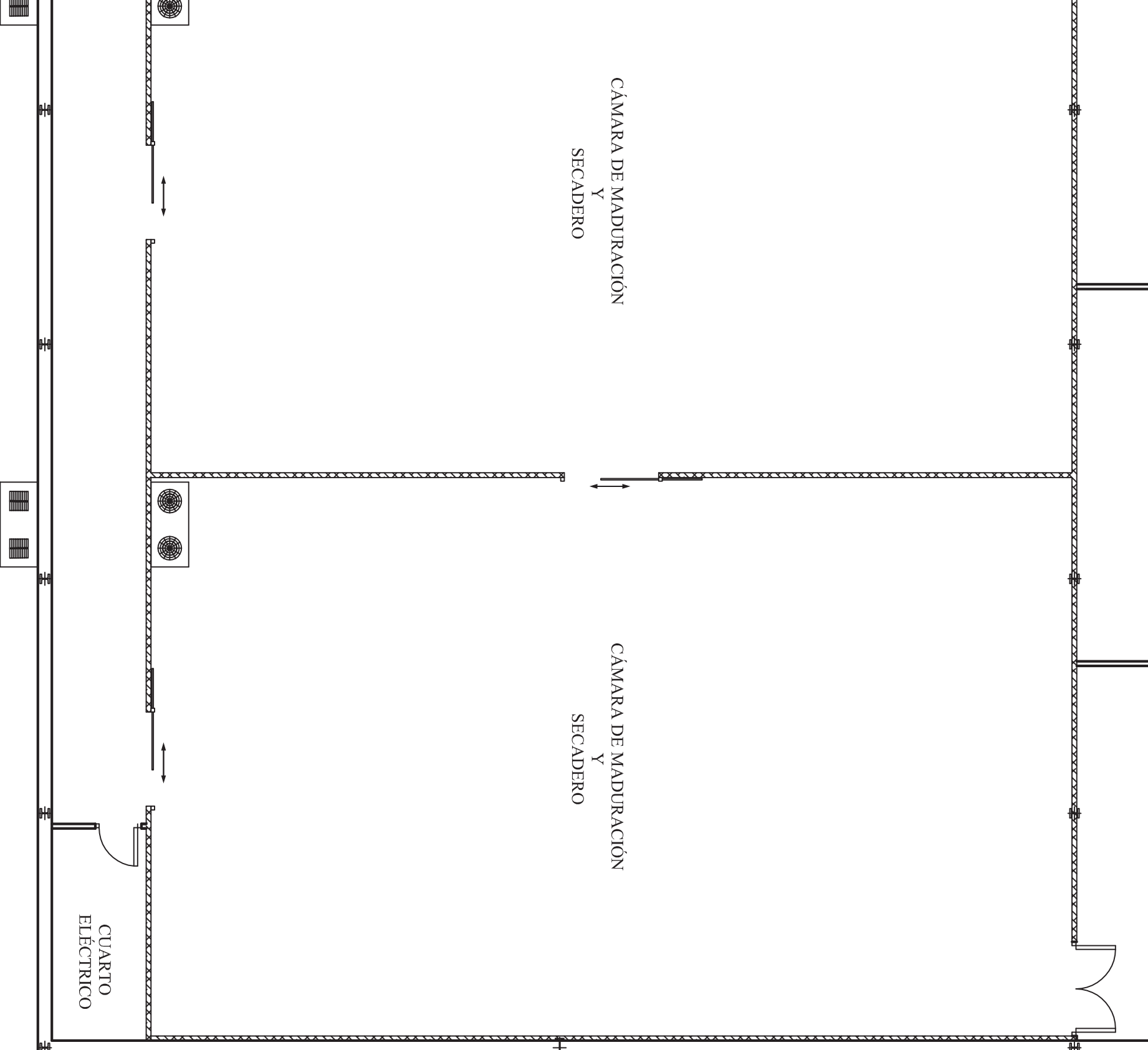
Nota: Las tomas de las duchas serán de Ø 15, para los inodoros y lavabos será de Ø 10.

TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

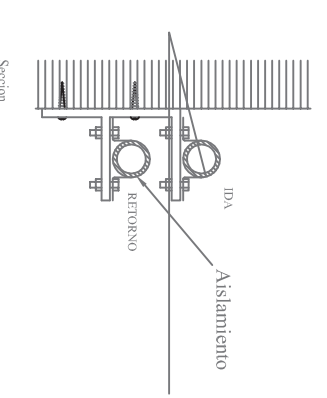
ALUMNA: ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN FIRMA:

ESCALA: 1:100 PLANO DE: FONTANERÍA






FECHA: SEPTIEMBRE. 2014 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - CAMPUS DE PALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS PLANO Nº: 14



DETALLE DE SOPORTE DE LOS TUBOS



LEYENDA

-  Válvula de asiento
-  Filtro de limpieza
-  Purgador
-  Vapor ida
-  Retorno

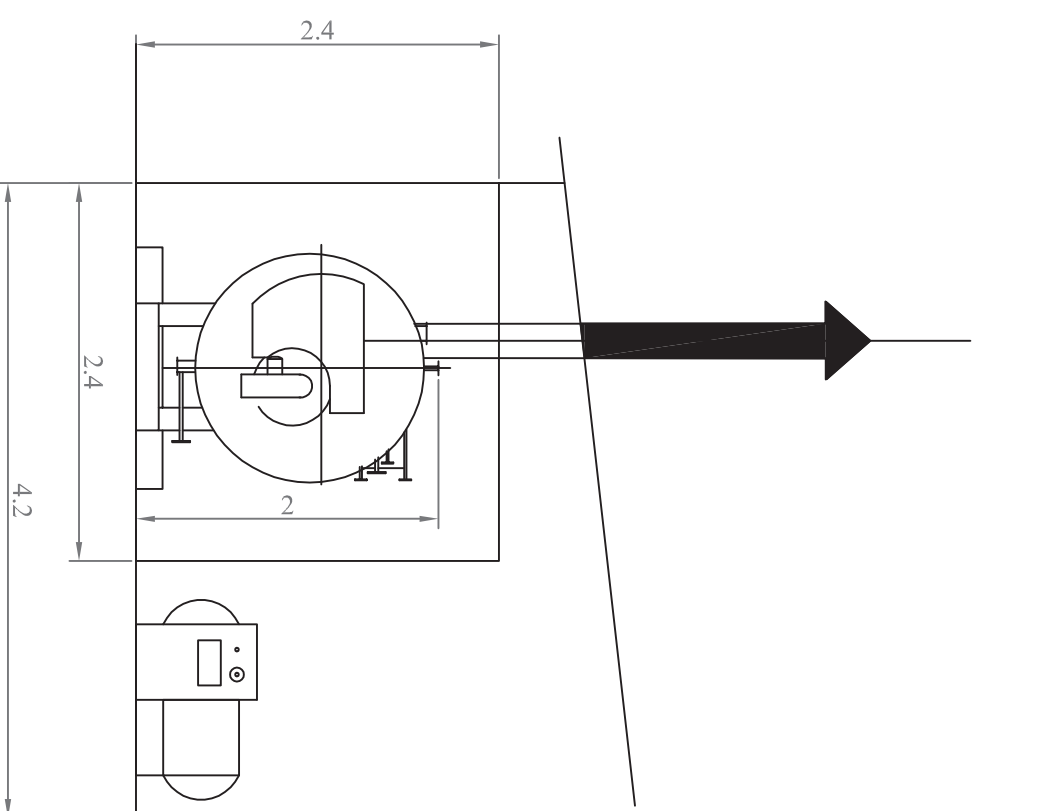
TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA: ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN FIRMA:

ESCALA: 1:100 PLANO DE: LÍNEA DE VAPOR

FECHA: SEPTIEMBRE. 2014 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - CAMPUS DE PALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS PLANO N.º: 15

PLA 1:50



ALZADO

TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA:
ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

ESCALA:
S/E

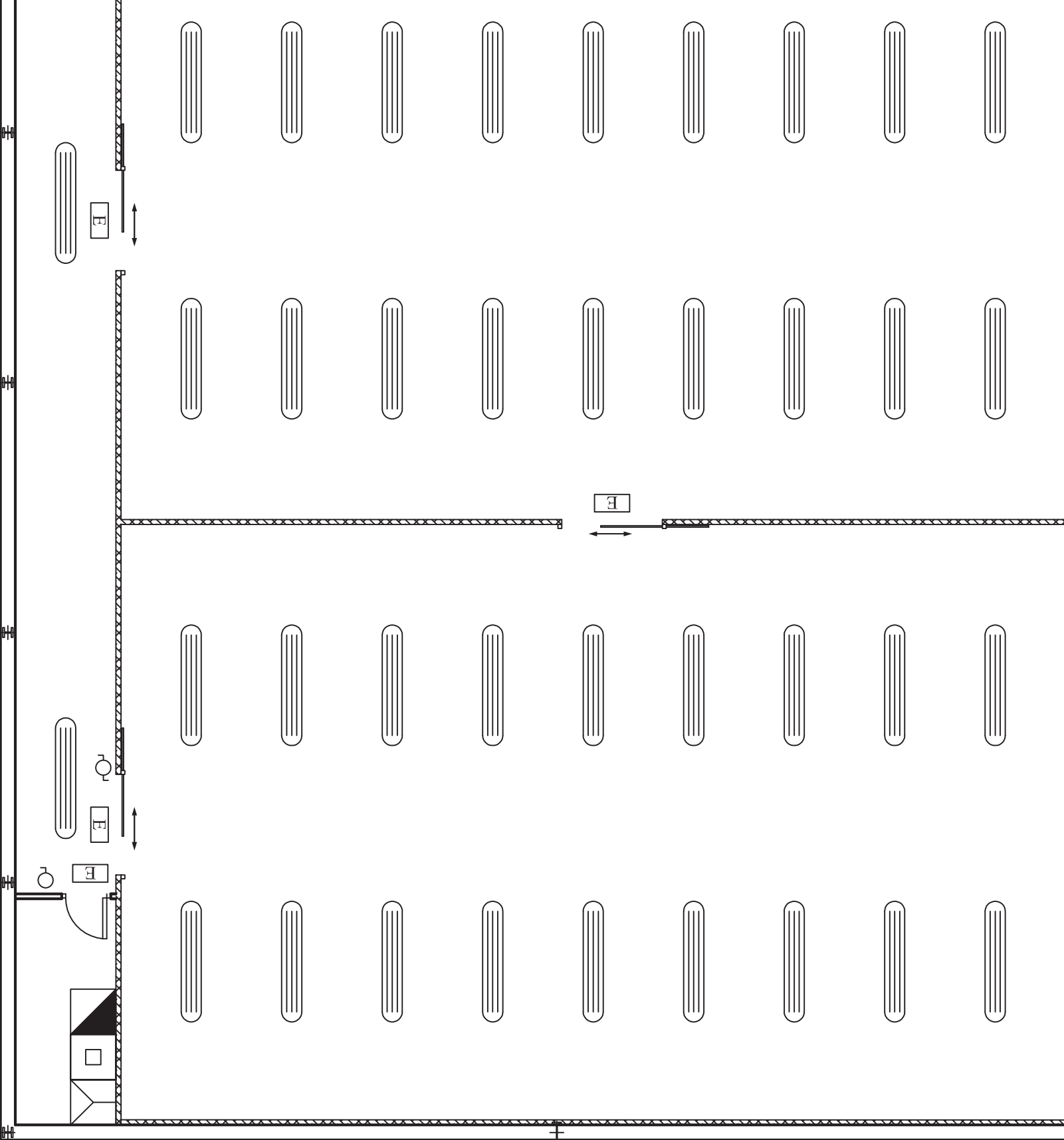
PLANO DE:
SALA DE CALDERAS

FECHA:
SEPTIEMBRE. 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - CAMPUS DE PALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PLANO N.º:

16



CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN



CUADRO DE CONTADORES



CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO, MANDO Y PROTECCIÓN



CUADRO SECUNDARIO



PUNTO DE LUZ DE EMERGENCIA



LUMINARIA FLUORESCENTE DE 3 x 58 W CERRADA



LUMINARIA FLUORESCENTE DE 2 x 58 W CERRADA



PUNTO DE LUZ



TOMA DE CORRIENTE DE 10 x 16 A



CONMUTADOR



INTERRUPTOR

TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA:

ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

ESCALA:
1:100

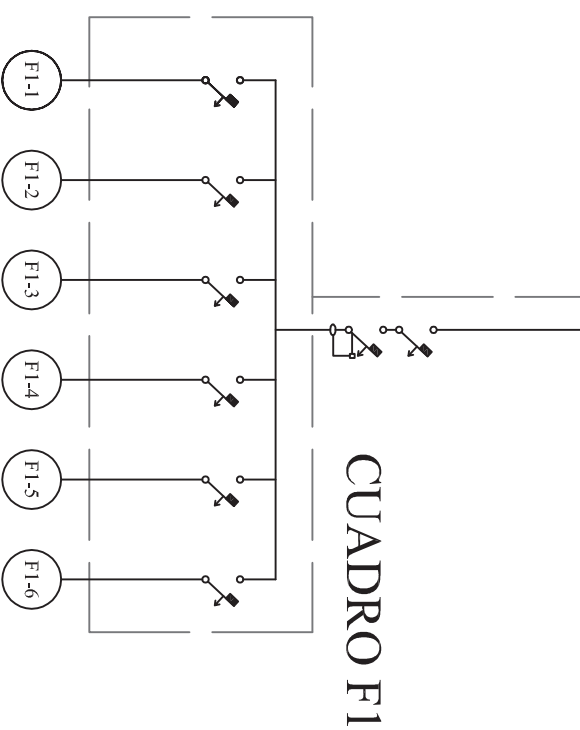
PLANO DE:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ILUMINACIÓN

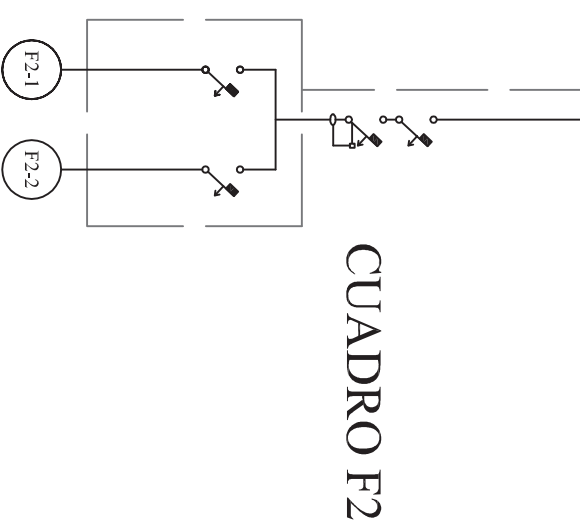
FECHA:
 SEPTIEMBRE. 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID-CAMPUS DE PALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

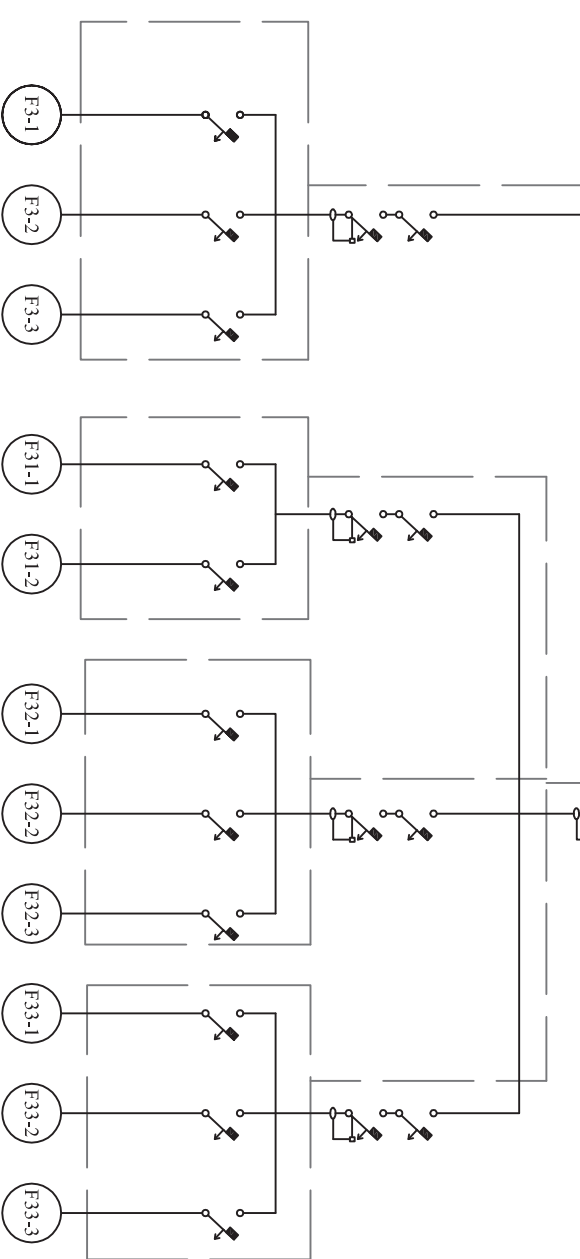
PLANO Nº:
17



Circuito	F1-1	F1-2	F1-3	F1-4	F1-5	F1-6
Potencia (W)	34040	34040	34040	34040	34040	34040
Sección (mm ²)	35	35	35	25	10	1
Ø Tubo (mm)	29	29	29	29	16	9
I. Protección (A)	80	80	80	63	25	10



Circuito	F2-1	F2-2
Potencia (W)	15000	5000
Sección (mm ²)	10	1.5
Ø Tubo (mm)	16	9
I. Protección (A)	32	16



Circuito	F3-1	F3-2	F3-3	F31	F31-1	F31-2	F32	F32-1	F32-2	F32-3	F33	F33-1	F33-2	F33-3
Potencia (W)	1380	4600	1840	12420	3220	9200	29440	1840	6440	211160	21639	14187	3496	3496
Sección (mm ²)	1.5	4	2.5	16	2.5	4	50	1	4	25	25	16	1.5	6
Ø Tubo (mm)	9	9	9	21	9	9	36	9	9	29	29	21	9	9
I. Protección (A)	10	10	10	32	10	20	63	10	16	50	50	32	10	10

DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA

Circuito Derivación	Potencia (kW)	Sección (mm ²)	Ø Tubo (mm)	I _n Protec (A)
A1	33579	150	48	200
A2	12599	95	36	80
A3	32643	150	48	200
F1	139620	120	48	315
F2	20000	16	21	50
F3	71300	2*120	48	160

INSTALACIÓN DE ENLACE

Acometida	309741	630	400	800
Línea de reparto	309741	630	400	800

TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA:

ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

ESCALA:
S/E

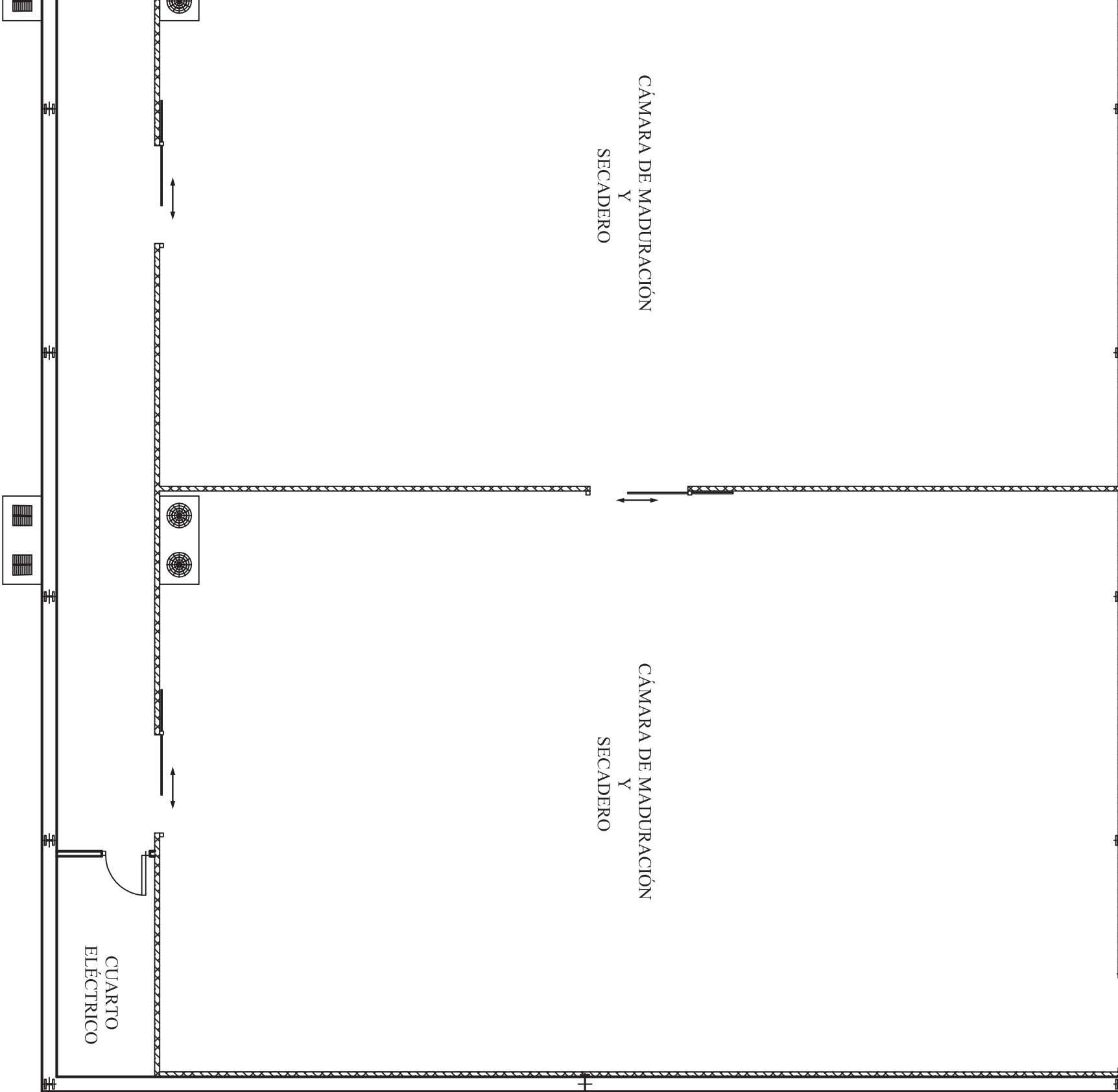
PLANO DE:

ESQUEMA UNIFILAR

FECHA:
SEPTIEMBRE. 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID-CAMPUS DE PALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PLANO N.º:
18



LEYENDA:



TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA:

ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

ESCALA:
1:100

PLANO DE:

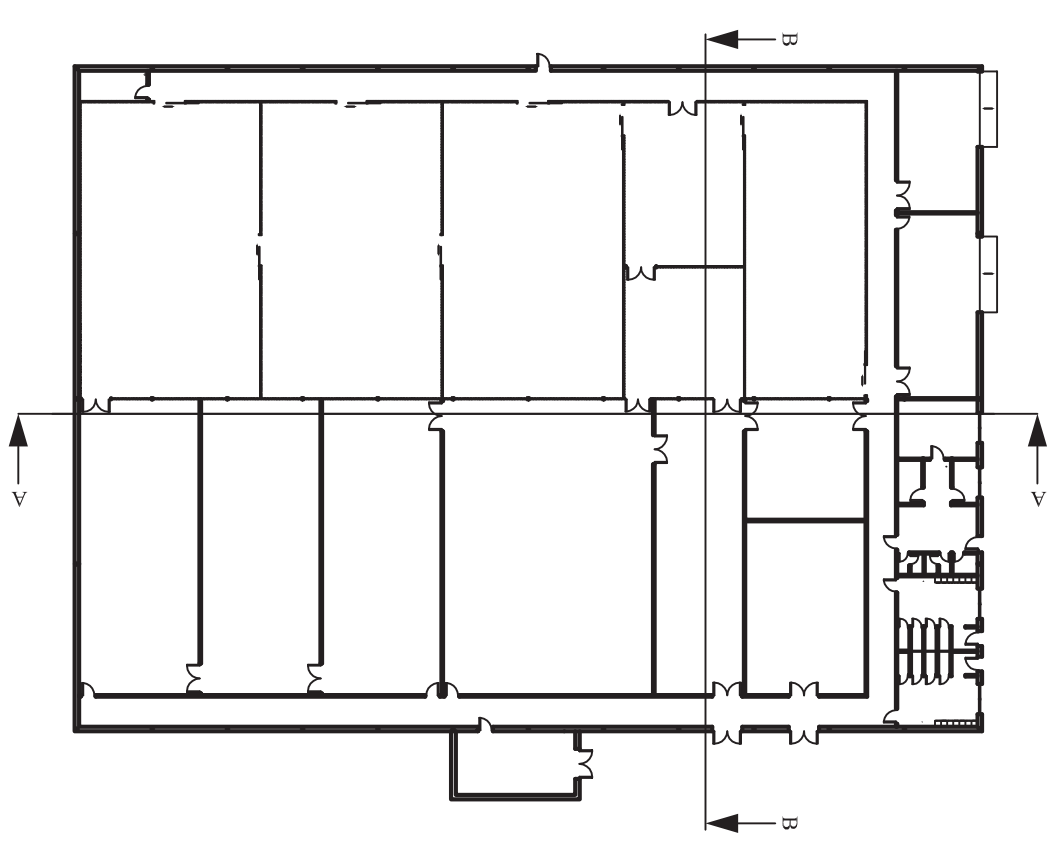
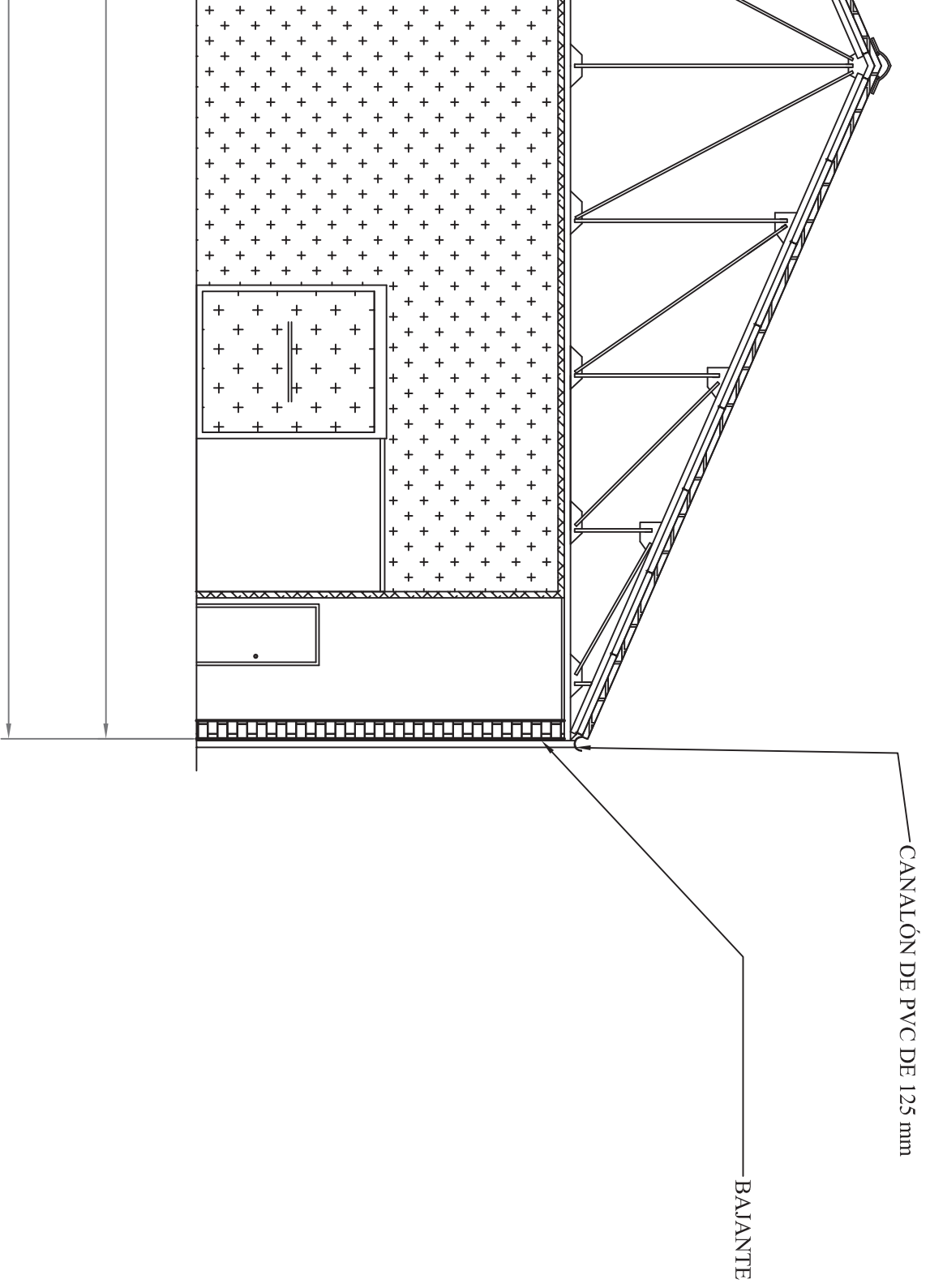
INSTALACIÓN NEUMÁTICA

FECHA:
 SEPTIEMBRE. 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - CAMPUS DE PALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

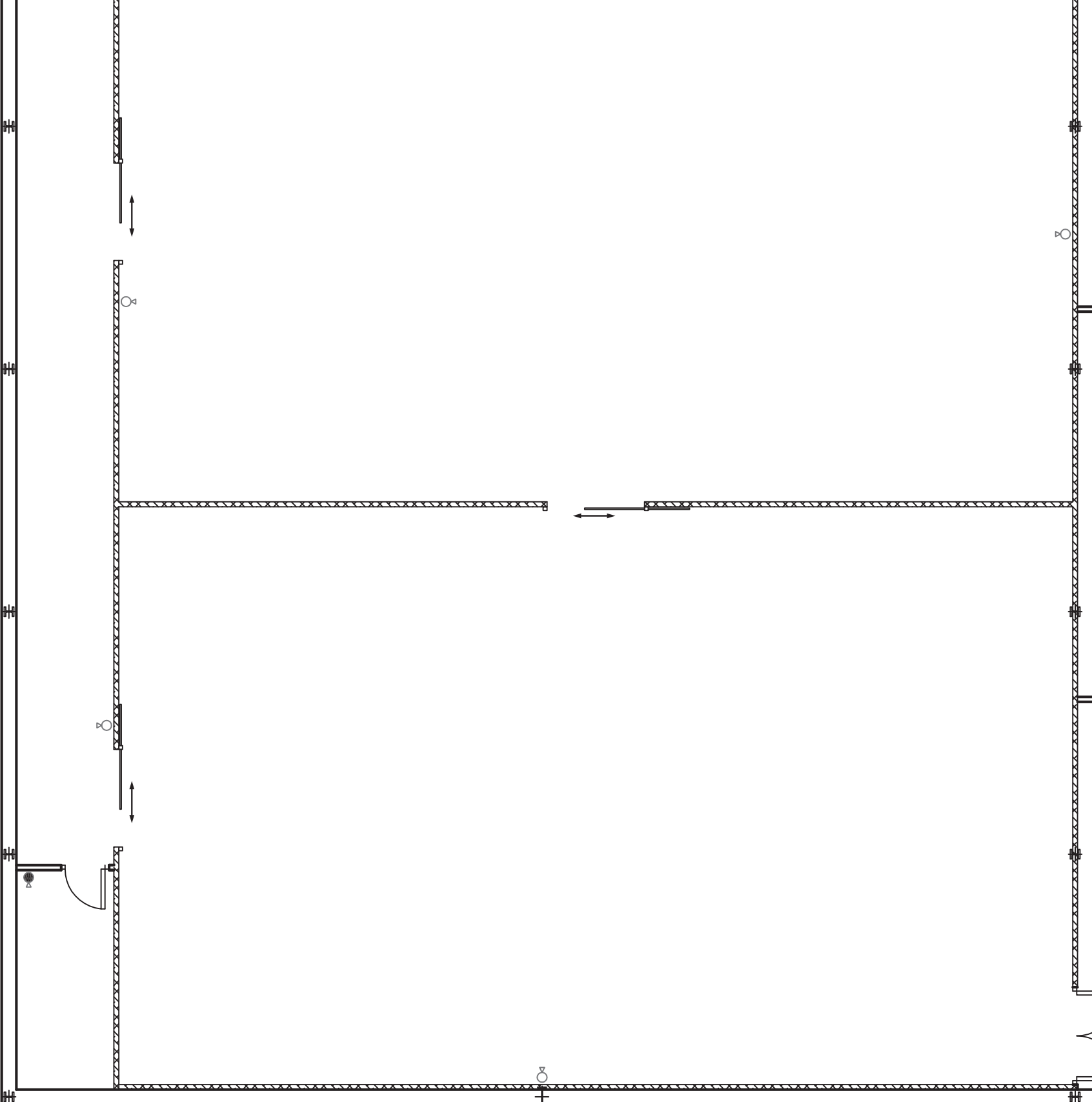
PLANO N.º:

19



SIN ESCALA

TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)		
ALUMNA:	ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN	FIRMA:
ESCALA:	1:100	PLANO DE:
SECCIONES		
FECHA:	SEPTIEMBRE. 2014	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - CAMPUS DE PALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
		PLANO N.º: 20



LEYENDA:

- ⊙ EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 kg
- ⊙ EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 12 kg
- EXTINTOR CO₂ 6 kg

TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA:

ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

ESCALA:
1:100

PLANO DE:

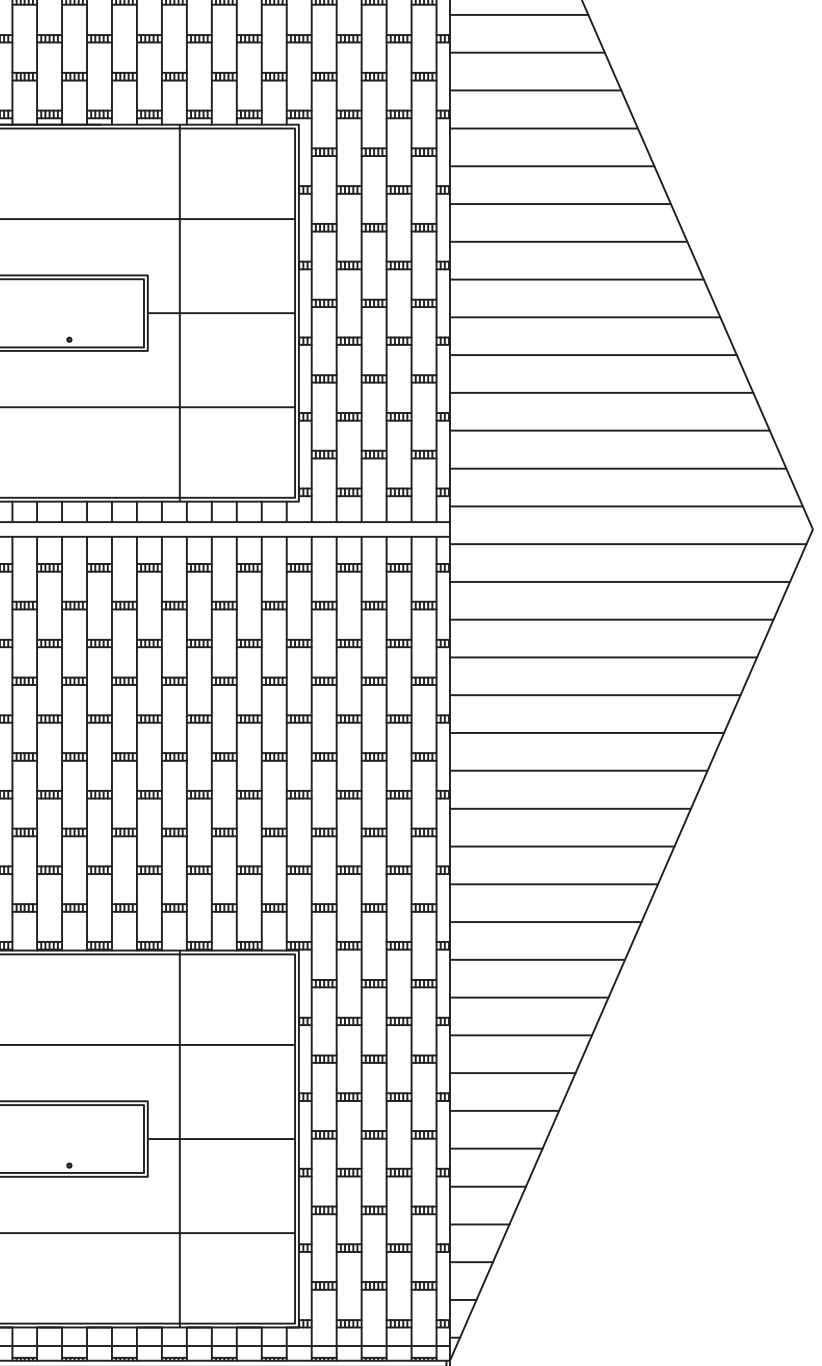
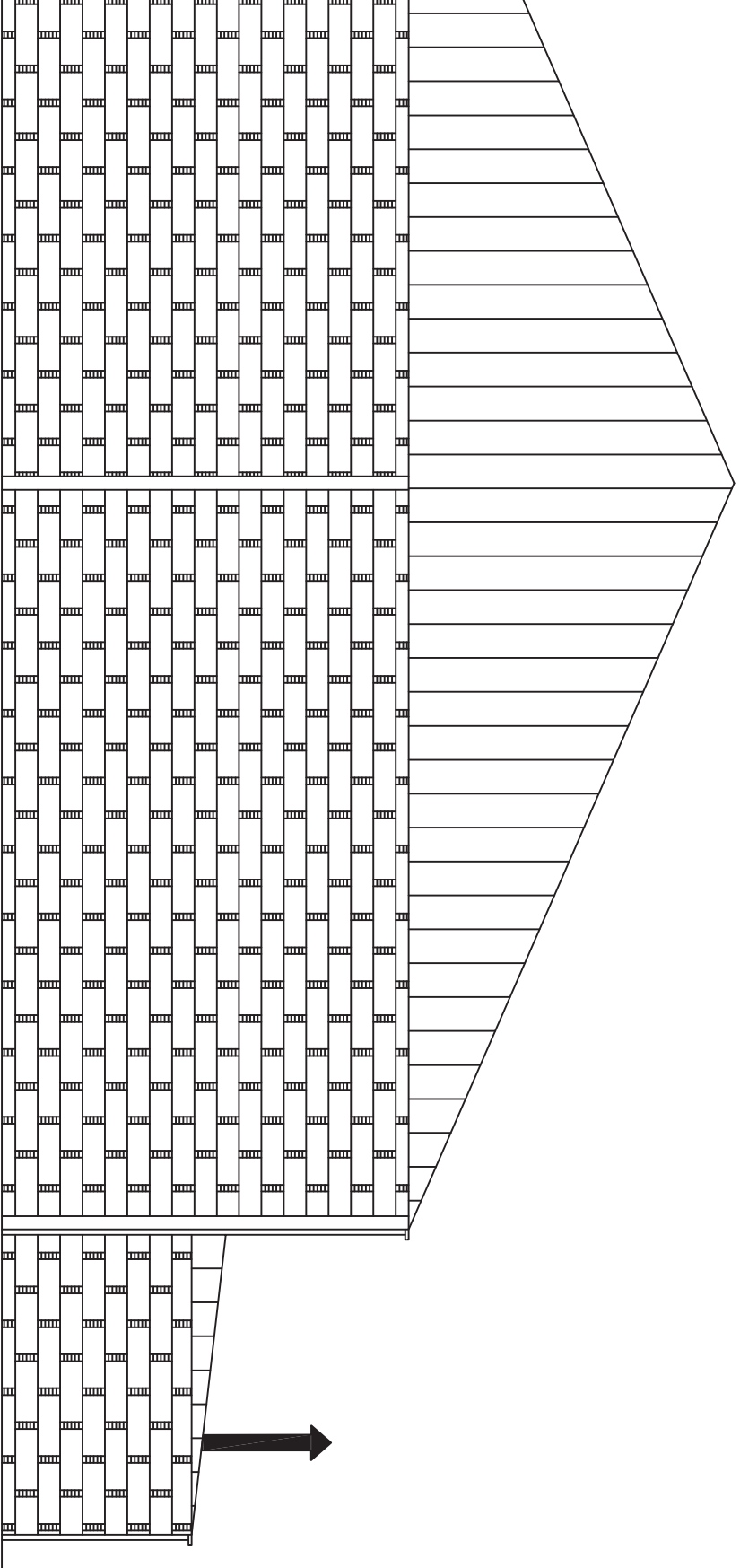
INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

FECHA:
 SEPTIEMBRE. 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - CAMPUS DE PALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PLANO N.º:

21



TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA:

ANA BELEÍN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

ESCALA:

1:100

PLANO DE:

FACHADAS

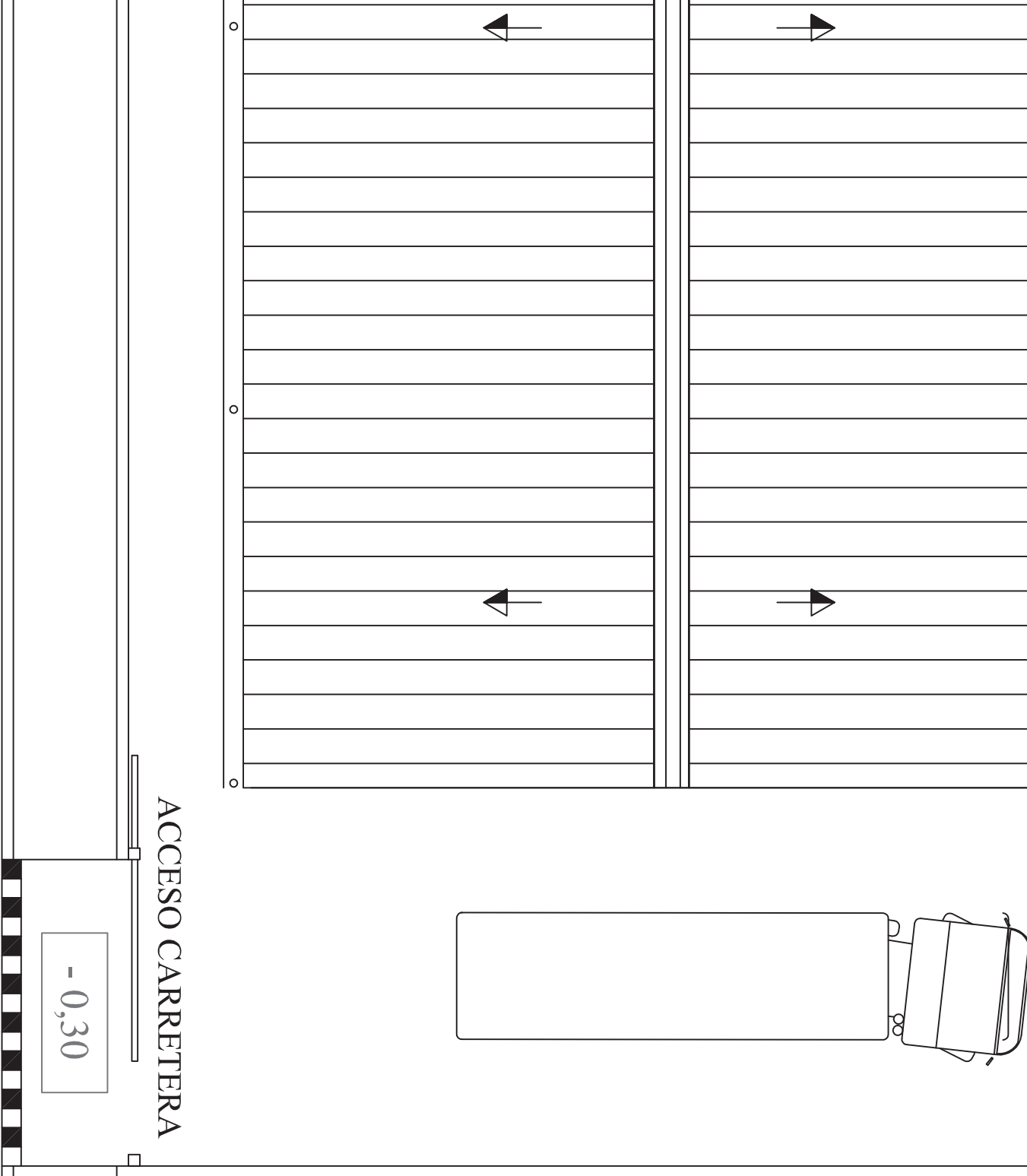
FECHA:

SEPTIEMBRE, 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - CAMPUS DE PALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PLANO Nº:

22



TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ELABORACIÓN DE 500.000 kg DE QUESO IDIAZABAL
 POR EL MÉTODO TRADICIONAL EN BALMASEDA (BIZKAIA)

ALUMNA: ANA BELÉN FERNÁNDEZ LAVÍN

FIRMA:

ESCALA:
 1:150

PLANO DE:
 URBANIZACIÓN

FECHA:
 SEPTIEMBRE. 2014

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - CAMPUS DE PALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PLANO N.º:
 23

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Naturaleza y objeto del pliego general

Documentación del contrato de obra

CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1. Delimitación general de funciones técnicas delimitación de funciones de los agentes intervinientes

El promotor

El proyectista

El constructor

El director de obra

El director de la ejecución de la obra

El coordinador de seguridad y salud

Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

EPÍGRAFE 2. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

Verificación de los documentos del proyecto

Plan de seguridad e higiene

Proyecto de control de calidad

Oficina en la obra

Representación del contratista. Jefe de obra

Presencia del constructor en la obra

Trabajos no estipulados expresamente

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero técnico

Faltas del personal

Subcontratas

EPÍGRAFE 3. Responsabilidad civil de los agentes que interviene en el proceso de la edificación

Daños materiales

Responsabilidad civil

EPÍGRAFE 4. Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Caminos y accesos

Replanteo

Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

Orden de los trabajos

Facilidades para otros contratistas

Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Prórroga por causa de fuerza mayor

- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra
- Condiciones generales de ejecución de los trabajos
- Documentación de obras ocultas
- Trabajos defectuosos
- Vicios ocultos
- De los materiales y de los aparatos. Su procedencia
- Presentación de muestras
- Materiales no utilizables
- Materiales y aparatos defectuosos
- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos
- Limpieza de las obras obras sin prescripciones
- EPÍGRAFE 5. De las recepciones de edificios y obras anejas
 - Acta de recepción de las recepciones provisionales
 - Documentación final
 - Plazo de garantía
 - Conservación de las obras recibidas provisionalmente
 - De la recepción definitiva
 - De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

CAPITULO III. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE 1. Principio general

EPÍGRAFE 2. Fianzas

- Fianza en subasta pública
- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza
- Devolución de fianzas
- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

EPÍGRAFE 3. De los precios

- Composición de los precios unitarios
- Precios de contrata. Importe de contrata
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados

EPÍGRAFE 4. Valoración y abono de los trabajos

- Formas de abono de las obras
- Relaciones valoradas y certificaciones
- Mejoras de obras libremente ejecutadas
- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada
- Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados
- Pagos
- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

EPÍGRAFE 5. Indemnizaciones mutuas

- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras
- Demora de los pagos por parte del propietario

EPÍGRAFE 6. Varios

- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra
- Unidades de obra defectuosas, pero aceptables
- Seguro de las obras

Conservación de la obra
Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario
Pago de arbitrios
Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPITULO IV. PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

EPÍGRAFE 1. Condiciones generales

Calidad de los materiales
Pruebas y ensayos de materiales
Materiales no consignados en proyecto.
Condiciones generales de ejecución

EPÍGRAFE 2. Condiciones que han de cumplir los materiales

Materiales para hormigones y morteros
Acero
Materiales auxiliares de hormigones.
Materiales de cubiertas y cerramientos
Materiales para solados y alicatados
Carpintería metálica
Instalaciones eléctricas

CAPITULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y CAPITULO VI. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO

Movimiento de tierras
Hormigones
Armaduras
Estructuras de acero
Cubiertas y cerramientos
Solados y alicatados
Fontanería
Instalación eléctrica

A. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Obras objeto del presente pliego

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 reformados que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

Obras accesorias no especificadas en el pliego

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Contratista estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El 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 resulten 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 Contratista.

Artículo 2.- DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. El Pliego de Condiciones particulares.
3. El presente Pliego General de Condiciones.
4. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1.- DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3.- ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.
- d) Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero

técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al Ingeniero Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de

personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

f) Coordinar, junto al autor del proyecto el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.

g) Comprobar, junto al autor del proyecto, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.

h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.

m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al Ingeniero Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero Técnico y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de mues-treo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las de-más comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al autor del proyecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certifica-do final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del con-trol realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.

- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EPÍGRAFE 2.- DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Ingeniero Técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de

Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Ingeniero Técnico de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos.

En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero Técnico.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero Técnico para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al autor del proyecto, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Técnico dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Ingeniero Técnico o del Aparejador o Ingeniero Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Ingeniero Técnico.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero Técnico, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero Técnico o del Aparejador o

Ingeniero Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Técnico, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO TÉCNICO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Ingeniero Técnicos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Ingeniero Técnico, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3. RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

EPIGRAFE 4. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Ingeniero Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Ingeniero Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Técnico y al Aparejador o Ingeniero Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

En la memoria y anejo correspondiente se indica la duración de las obras.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero Técnico en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero Técnico. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el

Ingeniero Técnico o el Aparejador o Ingeniero Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero Técnico; otro, al Aparejador; y, el tercero, al

Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones 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 del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Ingeniero Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Ingeniero Técnico advierta 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 éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero Técnico de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Ingeniero Técnico 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, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero Técnico.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición del Ingeniero Técnico, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Ingeniero Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Técnico a instancias del Aparejador o Ingeniero Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero Técnico, se recibirán pero con la rebaja

del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 5. DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (Ingeniero Técnico) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Ingeniero Técnico y del Aparejador o Ingeniero Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas.

Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- El Ingeniero Técnico, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio

y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Ingeniero Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero Técnico con su firma, servirá para el abono por la

Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero Técnico-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Ingeniero Técnico Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO III. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE 1.- PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.- FIANZAS

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Ingeniero Técnico Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Ingeniero Técnico Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3.- DE LOS PRECIOS COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que que-den integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente

a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error

u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 64.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Ingeniero Técnico-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 65.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero Técnico-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero Técnico-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero Técnico-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su

importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero Técnico-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 66.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Técnico-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero Técnico-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 67.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero Técnico-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO

CONTRATADOS

Artículo 68.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el

Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Artículo 69.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero Técnico-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 70.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Pro-yecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero Técnico-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 5. INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 71.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día

natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 72.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 6 VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 73.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Técnico-Director haya ordenado por escrito la ejecución de 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.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero Técnico-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 74.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero Técnico-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 75.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta 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, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de 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 se le hubiesen abonado, pero sólo en 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 fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 76.- 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 antes de la recepción definitiva, el Ingeniero Técnico-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del 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 edificio 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 fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 77.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 78.- El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.,E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPITULO IV. PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

EPÍGRAFE 1.- CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Artículo 5.- MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS.

5.1. Áridos.

5.1.1. Generalidades.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE-08.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE-08.

5.2. Agua para amasado.

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro (1 gr./l.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EH-08.

5.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE-08.

5.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 08. B.O.E. 19.06.08.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE-08.

Artículo 6.- ACERO.

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento

(0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación. Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE-08.

6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , tam-bién se

podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Artículo 7.- MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES

7.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

Artículo 8.- MATERIALES DE CUBIERTAS Y CERRAMIENTOS

Chapa galvanizada y prelacada. Paneles

En la cubierta se utilizarán paneles de doble chapa de acero galvanizado y de acero prelacado en el caso de la chapa exterior, de perfiles simétricos y asimétricos, con interposición de aislamiento térmico, mediante plancha de espuma de poliuretano.

Los faldones de cubierta, formados por entramado metálico, recibirán los paneles que proporcionan la estanqueidad.

Los cerramientos de la nave se llevarán a cabo también mediante paneles de doble chapa. En este caso, las dos chapas de acero prelacado. El aislamiento térmico al igual que en el caso de la cubierta, se llevará a cabo mediante chapa de espuma de poliuretano.

Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación.

Artículo 9.- MATERIALES PARA SOLADOS Y ALICATADOS.

9.1. Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.

- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cua-drado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

9.2. Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

9.3. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extra-ñas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.

- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

Artículo 10.- CARPINTERÍA METÁLICA.

10.1. Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 11.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

11.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

11.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocado normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados. La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m²

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

11.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

CAPITULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y

CAPITULO VI. PRESCRIPCINES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO PLIEGO PARTICULAR

Artículo 12.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

12.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitar-se y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

12.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se inicia-rán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hu-biera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este

Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

12.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos real-mente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

12.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

12.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el co-mienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

12.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

12.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

12.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

12.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escurificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escurificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2° C.

12.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 13.- HORMIGONES.

13.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EH-08.

13.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08). REAL

DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

13.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

13.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

13.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios

en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

13.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75

cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

13.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento

Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

13.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

13.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

13.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

13.11. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado.

En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición

del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 14.- ARMADURAS

14.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

14.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 15. ESTRUCTURAS DE ACERO.

15.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

15.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

15.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

15.4 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

15.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

15.6 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes.

En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

15.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 16. CUBIERTAS Y CERRAMIENTOS

EJECUCIÓN

16.1 Condiciones generales de la ejecución:

Para la correcta situación de los accesorios en cada placa y pieza, se seguirán las instrucciones de montaje que, para cada perfil, señale el fabricante de éstas si el sistema de ejecución difiere del que más adelante se señala. señalará en la Documentación Técnica.

16.2 Ejecución del faldón tipo:

La tipología de las chapas o paneles, tipo de protección, separación entre correas, solapo, colocación, cortes y orden de montaje se llevará a cabo según Documentación Técnica.

El montaje de las chapas se realizará colocándola solapadas. En la primera hilada o de alero se colocarán las placas enteras solapando unas contra otras; a partir de la segunda hilada, y hasta un mínimo de 3 ondas y cuarto, se irá cortando, en cada chapa de comienzo de hilada, una onda, greca o nervio más que en la hilada anterior.

Dicho montaje se llevará a cabo en sentido contrario a la dirección de los vientos dominantes, comenzando por la hilada de alero y siguiendo con hiladas sucesivas hacia la cumbre.

Se dispondrán accesorios de fijación en cada cruce con las correas, con separación máxima de 333 mm. en las correas intermedias y de 250 mm. en la correa de alero y cumbre. Los ganchos se colocarán en la zona superior de los nervios, y los tornillos o remaches en la zona superior o en la zona inferior, en cuyo caso irán provistos de la correspondiente arandela elástica para la estanqueidad. Se colocará un refuerzo apoyadas por cada accesorio de fijación cuando este se coloque en la zona superior de los nervios siempre que las chapas sean de espesor no mayor de 1 mm.

El vuelo de las chapas en alero será, como máximo, de 35 cm. de longitud y, lateralmente, menor que una onda, greca o nervio.

Se dispondrán anillas de seguridad de forma que cubran una circunferencia de radio no mayor a 5 m. Se fijarán en los mismos accesorios de fijación utilizados para las chapas.

Para la salida de humos y/o ventilación a través de la cubierta se resolverán los encuentros de pasos de chimenea y conductos de ventilación con la cobertura, mediante baberos de chapa galvanizada o zinc; la perforación para practicar una chimenea o conducto debe quedar próxima al solapo entre chapas o paneles para que el babero resulte lo más reducido posible.

Si la longitud del faldón excede de 45 metros, se establecerá una junta de dilatación en la estructura y en la cobertura. En cualquier caso, las juntas estructurales se conservarán en la cubierta.

Si se pretende conseguir un perfecto equilibrio higrotérmico y evitar condensaciones en locales con gran cantidad de vapor de agua, se dispondrá una adecuada ventilación y un espesor de aislamiento térmico con el que no se alcance la temperatura crítica de condensación.

16.3 Ejecución de cumbre o limatesa:

Se dispondrán tres accesorios de fijación por metro lineal de cumbre, pudiendo ser comunes con los accesorios de fijación de las chapas del faldón; quedarán alineados entre sí y con los accesorios del faldón.

Las piezas se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapo sobre el faldón serán los especificados en proyecto. En cualquier caso, el desarrollo de la chapa no será inferior a 50 cm. y el solapo de las piezas entre sí será, al menos, de 15 cm. colocándose junta de sellado entre ellas a fin de garantizar la estanqueidad.

El sentido de colocación será idéntico al señalado para las chapas, es decir, contrario al sentido de los vientos dominantes.

16.4 Ejecución de canalón:

Se realizará a partir de chapa lisa y sus dimensiones y sección de la canal, tipo de protección y solapo bajo el faldón serán los especificados en proyecto.

Se fijará a la correa de alero con los mismos ganchos o tornillos usados para fijar la chapa o panel del faldón. Entre las chapas o paneles del faldón y el canalón se interpondrá una junta de sellado.

Para evitar que, en caso de obstrucción de la canal, las aguas retrocedan o penetren al interior, la cota exterior de la canal será 5 cm. inferior a la interior; el solapo de las piezas entre sí será, al menos, de 15 cm. y se colocará junta de sellado entre ellas a fin de garantizar la estanqueidad.

Los canalones no sobrepasarán 12 metros de longitud sin que exista un cambio de pendiente.

16.5 Ejecución de remate lateral:

Las piezas de remate se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y el paramento serán los especificados en proyecto. En cualquier caso, el desarrollo de la chapa no será inferior a 50 cm., y el remate se adaptará al conformado de la chapa de modo que se cubran, al menos, dos ondas, una greca o un nervio; no se admitirá, en cualquier caso, un solapo sobre las chapas o paneles inferior a 10 cm. y se asegurará la estanqueidad interponiendo junta de sellado.

Se fijarán a las chapas del faldón y paramento vertical de hastiales con tornillos rosca cortante o remache, su separación no será mayor de 25 cm. y quedarán alineados.

El solapo de los distintos tramos coincidirá con el señalado en la Documentación Técnica para el faldón.

El sentido de colocación de las piezas de remate será de alero a cumbre.

16.6 Ejecución de encuentro con paramento en cumbre:

Las piezas para solucionar el encuentro se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y entre sí serán los especificados en proyecto. La chapa vierteaguas del paramento, con un desarrollo mínimo de 30 cm., se fijará a las correas del faldón con los mismos accesorios de fijación de las chapas o paneles del faldón, con un mínimo de 3 accesorios por metro lineal, debiendo quedar alineados; el otro extremo de la chapa quedará libre, adosada al paramento y ascendiendo por él, como mínimo, 10 cm. correspondientes al solape mínimo exigible bajo la chapa de remate del paramento.

La longitud de solapo entre los distintos tramos de chapa de encuentro no será inferior a 15 cm. y se dispondrá junta de sellado que garantice la estanqueidad.

El sentido de colocación de las piezas será idéntico al de las chapas del faldón, es decir, contraria a la dirección de los vientos dominantes.

16.7 Ejecución de encuentro lateral con paramento:

Las piezas para solucionar el encuentro se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y entre sí serán los especificados en proyecto.

La chapa de encuentro, con un desarrollo mínimo de 50 cm., solapará sobre las chapas del faldón un mínimo de dos ondas o nervios y quedará fijada a las chapas o paneles mediante tornillos rosca cortante o remaches cuya separación no superará los 25 cm., debiendo quedar alineados.

La longitud de solapo entre los distintos tramos de chapa de encuentro no será inferior a 15 cm. y se dispondrá junta de sellado que garantice la estanqueidad. El sentido de colocación de las piezas de encuentro será de alero a cumbre.

CONTROL

16.8 Control de la recepción de materiales y equipos de origen industrial:

Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación y, en el caso de las chapas de acero, con las normas UNE 36080, 36086, 36-560-73 y 36-563-73 y, para los paneles de acero galvanizado, con las normas UNE 36130, 41-950-94 parte 1.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones, normas y disposiciones anteriormente citadas, e incluso las que le puedan ser exigidas por un sello de calidad, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

El acopio horizontal de chapas se hará sobre durmientes y hasta una altura máxima de 1 m. lastrando las placas para evitar su vuelo por la acción del viento. El acopio de paneles se realizará dejando en posición totalmente horizontal los palets empaquetados de fábrica, sin apilar y sin serles retiradas las protecciones aplicadas para el transporte hasta depositarlos sobre las correas, próximos a los pórticos.

16.9 Control de la ejecución:

Ejecución de faldón de chapa:

Se vigilarán los solapos longitudinales entre chapas, el sentido de colocación de las mismas, el número y ubicación de los accesorios de anclaje, la sujeción de las chapas y la estanqueidad de la fijación, llevándose a cabo un control por faldón y cada 100 m². o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

Solapos longitudinales inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.

Sentido de colocación contrario al especificado.

Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados con mayor separación.

Falta de ajuste en la sujeción y/o falta de estanqueidad.

Ejecución:

Se vigilarán los solapos longitudinales, el número y ubicación de los accesorios de anclaje, el sentido de colocación de las piezas, la sujeción de los paneles y la verificación de la junta, llevándose a cabo un control por faldón y cada 100 m². o fracción.

MEDICIÓN

La medición y valoración se efectuará siguiendo los criterios expuestos en los enunciados contenidos en cada partida que constituye la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores contabilizados (tipo de chapa o panel para la formación del faldón y cobertura, tipo de protección industrial de las chapas, parte proporcional de solapes, accesorios de fijación,

piezas especiales, encuentros con paramentos, empleo de medios auxiliares y elementos de seguridad, etc.) para entregar el elemento terminado y en condiciones de servicio y que, obviamente, influyen en el precio descompuesto resultante.

Los diseños de cubierta que requieran, para la configuración de su pendiente, el empleo de elementos estructurales de hormigón o acero (viguetas, sistemas de planos triangulados, correas, etc.) se medirán y valorarán siguiendo los criterios enunciados en las correspondientes partidas del capítulo de Estructuras (Kg. de acero..., M² de forjado inclinado ... etc.).

MANTENIMIENTO

Para la inspección o trabajos de reparación en la cubierta es necesario disponer tablonos o pasarelas que permitan la permanencia y el paso de los operarios, cuando el espesor de las chapas no garantice que no se van a producir abolladuras locales bajo una carga puntual de 100 Kg/m². en las condiciones más desfavorables.

Los operarios irán provistos de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

En general, no se recibirán sobre las chapas elementos que las perforen, abollen o dificulten su desagüe y, en todo caso, se tomarán las precauciones para evitar la falta de estanqueidad.

Cada 5 años como máximo o si se observara un defecto de estanqueidad o de sujeción, se revisará la cubierta reparando los defectos observados con materiales análogos a la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de los canalones.

Artículo 17.- Solados y alicatados.

17.1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

17.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

17.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o su-perficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Artículo 18.- Fontanería.

18.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado.

Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería está colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

18.2. Tubería de PVC

Se realizará el montaje enterrado. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

Artículo 19.- Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:
Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes..
Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del

tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo 3.1 de la ITC-BT-21 , no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a

instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

Artículo 19.2 Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión.

Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberán instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

Volumen 0: Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

Volumen 1: Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la bañera ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes. Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

Volumen 2: Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1. Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la

parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

Volumen 3: Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2, 4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de él. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0,1,2,3. Mecanismos se permiten solo las bases si están protegidas, y los otros aparatos eléctricos se permiten si están también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecargas, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

EPÍGRAFE 4.- CONTROL DE LA OBRA

Artículo 20.- Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la " INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08):

- Resistencias característica $F_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Consistencia plástica y acero B-400S.

El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto.

CAPITULO VII. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS

EHE-08- CTE DB HE-1 – DB HR – CTE DB SI - ORD. MUNICIPALES

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPIGRAFE 1.

ANEXO 1.- INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE-08

- 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES (Ver cuadro en planos de estructura)
- 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN (Ver cuadro en planos de estructura)
- 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO (Ver cuadro en planos de estructura)
- 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN (Ver cuadro en planos de estructura)

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. Resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE-08.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. Se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08):.

EPIGRAFE 2.

ANEXO 2.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).

1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

EPIGRAFE 3.

ANEXO 3

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: DB-HR.

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la DB-HR.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

EPÍGRAFE 4

ANEXO 4.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo "t" en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.

- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23- 110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 -B.O.E.14.12.93.

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m²	DESbroce y LIMPIEZA DEL TERRENO A MÁQUINA						
	Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, con carga y transporte.						
		1	87	62		5394	
	TOTAL PARTIDA						5394
m³	EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJAS, T.FLOJO						
	Excavación con reoexcavadora en terrenos de consistencia floja, en aperura de zanjas, con extracción de tierra a los bordes.						
	VIGAS RIOSTRAS	36	4	0,5	0,5	36	
		8	9	0,5	0,5	18	
	CALDERA	1	17	0,4	0,5	3,4	
	SAMEAMIENTO	1	350	0,5	0,5	87,5	
	TOTAL PARTIDA						144,9
m³	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE POZOS, T.FLOJO						
	Excavación con reoexcavadora en terrenos de consistencia floja, en aperura de pozos, con extracción de tierra a los bordes.						
	ZAPATAS	43	2	1	1	86	
	TOTAL PARTIDA						86
m³	TRANSPORTE DE TIERRAS <10 km CARGA M.						
	Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero a una distancia inferior a 10 km con camion volquete de 10 tm y con carga por medios mecánicos incluidos gastos de gestión de residuos						
	TOTAL PARTIDA	1	1847,22	1	1	1847,22	1847,22

CAPÍTULO 2: SANEAMIENTO

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
ml	m CANALÓN DE PVC D=125 mm Canalón de PVC de 125 mm de diámetro fijado con abrazaderas al tejado, incluido pegamento y piezas especiales de conexión a la bajate, totalmente instalado s/NTE-QTS-7	1	180,00			180,00	180,00
Ud	ARQUETA SIFÓNICA 38x38x50 cm Arqueta sifónica de 38x38x50 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, con formación de pendiente, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, construida según norma.	3				3,00	3,00
Ud	ARQUETA REGISTRO 51x51x80 cm Arqueta de registro de 51x51x80 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, construida según norma TE-ISS-50/51..	6				6,00	6,00

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Ud	ARQUETA SUMIDERO SIFÓNICA 38x26 cm Arqueta sifónica de 38x26 cm , formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, con formación de pendiente, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior y regilla plana desmontable de hierro con cerco según norma.	7				7,00	7,00
ml	BAJANTE DE PVC 100 mm m de bajante de PVC de 100 mm de diámetro, incluso sellado de uniones, abrazaderas y P.P. de piezas especiales, totalmente colocada.	21	6,00			126,00	126,00
Ud	POZO REGISTRO D-80 PROFUNDIDAD 1 m Pozo de registro visible de 80 cm de diámetro interior y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 20 cm de espesor con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor enfoscada y bruñida por el interior, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HA-25, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo.	3				3,00	3,00

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
ml	TUBERÍA DE PVC 100 mm m de tubería de PVC sanitaria serie C de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HA-25 kg/cm ² y cama de arena, incluso sellado de uniones, abrazaderas y P.P. de piezas especiales, totalmente colocada.según norma.	1	9,00			9,00	9,00
ml	TUBERÍA DE PVC 10 mm m de tubería de PVC de 10 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada, incluso sellado de uniones, abrazaderas y P.P. de piezas especiales, totalmente colocada.según norma.	1	10,00			10,00	10,00
Ud	ARQUETA REGISTRO 63x26x50 cm Arqueta de registro de 63x26x50 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, construida según norma.	7				7,00	7,00

CAPÍTULO 3: CIMENTACIÓN

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m³	m³ HORMIGÓN ARMADO HA-25/40 CIM.V.G.ENCOF						
	Hormigón armado HA-25 kg/cm ² . Tmáx. 40 mm, elaborado en central de relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluido armadura B400 S (40 kg/m ³), encofrado y desencofrado, vertido con pluma-grua, incluido vibrado y ejecución s/EHE.						
	RIOSTRAS	36	4	0,5	0,5	36	
		8	9	0,5	0,5	18	
		1	17	0,4	0,6	4,08	
	ZAPATAS	43	2	1	1	86	
	SAMEAMIENTO	1	350	0,4	0,1	14	
							158,08
m³	m³ ENCACHADO DE PIEDRA 40/80 mm						
	m ³ De encachado de piedra caliza 40/60 mm en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pison.						
		1	60	44	0,2	528	
							528

CAPÍTULO 4: SOLERAS

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m ²	m² SOLERA HA-25/P/20/JJA ARM.13 kg CENTRAL Solera de hormigón armado HA-25 kg/cm ² . Tmáx. 20 mm, elaborado en central, incluido vertido, colocación y armado con acero corrugado B400 S con una cuantía de 13 kg/m ² , p.p.de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	1	60	44		2640	
	CALDERA	1	7,5	4		30	
							2670,00
m ²	m² PAVIMENTO IND. EPOXY Pavimento epoxy coloreado, para la protección de pavimentos de hormigón, tipo MASTERTOP 1210 de HALESA MBT o similar.	1	55	44	0,02	48,4	
		1	22	5	0,02	2,2	
		1	7,5	4	0,02	0,6	
							51,2

CAPÍTULO 5: ESTRUCTURA METÁLICA

Uni.	Descripción	Núm.	Peso unit.	Parcial	Total
kg	kg ACERO S 275 JR EN CERCHAS Acero laminado S 275 JR en cerchas incluso p.p. de despuntes y dos manos de imprimación de pintura de minio de plomo, totalmente montado según plano y norma correspondiente, incluso tornillería y piecerío.	26	405	10530,00	10530,00
kg	kg ACERO S 275 JR EN ESTRUCTURAS Acero laminado S 275 JR en perfiles para vigas, pilares y correas, incluso p.p. de despuntes y dos manos de imprimación de pintura de minio de plomo, totalmente montado.				
	CORREAS-----IPE 100	36	486	17496	
	PILARES-----HEB 200	33	357,8	11807,4	
	IPE 400	4	397,8	1591,2	
	VIGAS-----IPE 100	36	40,5	1458	
	IPE 220	6	576	3456	35808,6
Ud	UD PLACA ANCLAJE S 275 JR 50x50x3 Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano, de dimensiones 50x50x3 cm, con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, soldadas, con taladro central y colocada sobre dado de hormigón HA- 35/40 realizado en apoyos aislados.	43		43	43

CAPÍTULO 6: ALBAÑILERÍA

Uni.	Descripción	Núm	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m ²	m² DE FABRICA DE BLOQUE HORM. BLANCO 40X20X20						
	Fabrica de bloques ligeros de hormigón blanco de 40x20x20 sentado con mortero de cemento 1/6 incluso rejuntado y limpieza según NTE-FFB-5						
		2	60		6	720	
		2	44		6	528	
		1	8,4		2,8	23,52	
		2	4,5		3,05	27,45	
	Descuentos						
	Puertas	-4	2		2	-16	
		-2	5		5	-50	
		-4	0,9		2	-7,2	
	Ventanas	-5	2		2	-20	
							1205,77
m ²	m² FÁBRICA DE LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE						
	Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm, sentado con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6 (M-40) para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según NTE-FFL.						
		1	380		8	3040	
		1	110	3		330	
	Descuentos						
	Puertas	-15	2		2	-60	
		-5	0,9		2	-9	
							3301

Uni.	Descripción	Núm	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m²	m² FALSO TECHO 1200x60						
	Falso techo acústico de placas de fibra tipo MOVIPLAC o similar de 1200x600x15 mm y canto SK, recto, en color blanco, instalado sobre perfilera vista lacada en blanco, incluso parte proporcional de remates y elementos de suspensión y fijación y cualquier tipo de medio auxiliar, completamente instalado, x/NTE-RTP-19.						
	Oficina	12	5,5			63,25	
	Vestuario	11	5,5			57,75	
	Cuarto de luz	2	5			10	
							131
m²	m² ENFOSCADO 1/6 CÁMARAS						
	Enfoscado sin maestrear de 10 mm de espesor en cámaras de aire con mortero de cemento 1/6 i/p.p. de medios auxiliares con empleo de borriquetas o, en su caso, de pequeño andamiaje, así como distribución de material en tajo, s/NTE/RPE-5						
		2	60		6	720	
		2	44		6	528	
		1	8,4		2,8	23,52	
		2	4,5		3,05	27,45	
	Descuentos						
	Puertas	-4	2		2	-16	
		-2	5		5	-50	
		-4	0,9		2	-7,2	
	Ventanas	-5	2		2	-20	
							1205,77

Uni.	Descripción	Núm	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m²	m² SOLADO DE GRES ANTIDESLIZANTE 31x31						
	Solado de baldosa de gres antideslizante 31x31 cm, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/cama de 2 cm de arena de río y reodapié del mismo maerial de 7 cm, incluso rejuntado y limpieza s/NTE-RSB-7	1	60	44		2640	
	Descuentos						
	Puertas	-1	22	5		-110	
							2530
m²	m² PINTURA PLÁSTICA BLANCA						
	Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales, lavable, dos manos, i/lijado y emplastecido.	1	380		8	3040	
		1	110	3		330	
	Descuentos						
	Puertas	-15	2		2	-60	
		-5	0,9		2	-9	
							3301

CAPÍTULO 7: CUBIERTA

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m ²	m² PANEL TEJA AUTOPORTANTE NUCLEO AISLANTE Cubierta a base de panel autoportante tipo teja de color granate compuesto por dos chapas metálicas conformadas y un núcleo aislante de espuma de poliuretano de 40 mm, incluso piezas especiales, totalmente colocado..						
		1	8,6	4,8		41,28	
		4	60,5	12,1		2928,2	
							<u>2969,48</u>

CAPÍTULO 8: CARPINTERIA

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m²	m² PUERTA ABATIBLE DE ALUMUNIO						
	Puerta abatible de aluminio anodizado en su color de 13 micras con cerco y hoja de 50x40 mm y 1,5 mm de espesor, con zócalo interior ciego de 40 cm y carril para persiana, i/herrajes de colgar y seguridad.						
		17	2		2	68	
		7	0,9		2	12,6	
							80,60
m²	m² PUERTA BATIENTE CHAPA						
	Puerta batiente de una hoja, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de PVC ignifugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.						
		2	5		4	40	
							40,00
m²	m² PUERTA DE PASO ACABADO EN PINO						
	Puerta de paso con hoja ciega batiente de 203x80 cm pino norte de 70x30, con anclajes y fijación, marco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja chapada en okumen de 35 mm canteada por dos cantos en pino norte, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomos o manillas en latón de 1ª calidad. Medida la unidad terminada.						
		13	0,8		2	20,8	
							20,80

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m²	m² PUERTA DE PASO ACABADO EN PINO						
	Puerta de paso con hoja ciega batiente de 203x90 cm pino norte de 70x30, con anclajes y fijación, marco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja chapada en okumen de 35 mm canteada por dos cantos en pino norte, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomos o manillas en latón de 1ª calidad. Medida la unidad terminada.	6	0,9	2		10,8	
							10,80
m²	m² VENTANA CORREDERA DE ALUMINIO						
	Ventana corredera de aluminio anodizado en su color de 13 micras con cerco de 50x35 mm, hoja de 50x20 mm y 1,5 mm de espesor, con carril para persiana, i/herrajes de colgar y seguridad.	5	2	1,5		15	
							15,00

CAPÍTULO 9: FONTANERÍA

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Anch	Alto	Parcial	Total
Ud	Ud LAVAVO PEDESTAL BLANCO GRIFO Ud de lavabo con pedestal, de porcelana vitrificada, formado por lavabo de 0,6 x 0,5 m, pedestal a juego, tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, incluso colocación y ayudas de albañilería. Incluido grifo repisa, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2`` cromada, sifon individual PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmente instalado.	4				4	4
Ud	Ud INODORO DE TANQUE BAJO Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa de PVC, llave de regulación, incluso colocación y ayudas de albañilería.	4				4	4
Ud	Ud PLATO DE DUCHA Plato de ducha para revestir, en chapa de acero especial esmaltada con porcelana vitrificada, en color blanco, de 0,7 x 0,7 m, incluso colocación y ayudas de albañilería.	2				2	2
Ud	CALENTADOR ELÉCTRICO INSTANTÁNEO 1.500 W Calentador eléctrico instantaneo de agua Ud de calentador individual, acumulador eléctrico de 100 l de capacidad, con 1.500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería, construido según NTE/IFC-33	1				1	1,00

Unid.	Descripción	Núm.	Largo	Anch	Alto	Parcial	Total
m	m TUBERÍA PVC 15 mm Tubería de PVC de 15 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	1	30			30	30,00
m	m TUBERÍA PVC 20 mm Tubería de PVC de 20 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	1	15			15	15,00
m	m TUBERÍA PVC 30 mm Tubería de PVC de 30 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	1	20			20	20,00
m	m TUBERÍA PVC 40 mm Tubería de PVC de 40 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	1	10			10	10,00
m	m TUBERÍA PVC 50 mm Tubería de PVC de 50 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	1	10			10	10,00

Unid.	Descripción	Núm.	Largo	Anch	Alto	Parcial	Total
m	m TUBERÍA PVC 60 mm Tubería de PVC de 60 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	1	5			5	5,00
m	m TUBERÍA PVC 10 mm Tubería de PVC de 10 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	1	10			10	10,00
m	m TUBERÍA ACERO CALORÍFICO UNE 3/4 Tubería de acero calorifugado de 3/4" UNE 19.047, i/codos manguitos y demñias accesorios, totalmente instalado según normativa vigente.	1	20			20	20,00

CAPÍTULO 10: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Ud	GASTOS TRAMITACIÓN CONT.						
	Gastos de tramitación de contrato eléctrico i/tasas	1				1	1
Ud	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN 800A TRI.						
	Caja general de protección 250 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 800 A para protección de la línea repartidora situada en fachada o nicho mural.	1				1	1
m	LINEA REPARTIDORA 3,5X63						
	Línea repartidora, grapeada a paramentos, aislada 0,6/1 kV de 3,5x630 mm ² de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo fibrocemento o similar de D = 100 y terminales correspondientes, en sistema trifásico mas neutro y protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² (terifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes.	1				1	1

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Ud	Ud MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO						
	Modulo para un contador trifásico, homologado por la compañía suministradora, incluso cableado y protección respectiva (Contador a alquiler)						
		1				1	1
Ud	Ud CUADRO DE SERVICIOS COMUNES						
	Cuadro de servicios comunes formado por una caja con doble aislamiento, con puerta, cerradura y de empotrar de 24 elementos, incluido regleta Omega, embarrado de protección IGA 32 A (III+N), interruptor diferencial de 40 A/2p/30 mA y 5 PIAS de corte innipolar de 10 A, así como minuterio autimñático, horario con dispositivo de accionamiento manual o automático y un PIA 5 A (III+N) para su protección, así como 2 PIA de 25-32 A (II+N).						
		11				11	11
Ud	Ud TOMA TIERRA (PICA)						
	Toma de tierra con pica cobrizada de D = 14,3 y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm ² conexionado mediante soldadura aluminotérmica.						
		1				1	1

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c1 mm Derivación individual 3x1 mm ² , bajo tubo metálico rígido blindado d:9 y conductores de cobre de 1 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura,	8				8	8
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c1,5 mm Derivación individual 3x1,5 mm ² , bajo tubo metálico rígido blindado d:9 y conductores de cobre de 1,5 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura, contactor "rojo" de 1,5 mm ² , tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo larga de la canaladura.	62				62	100
		38				38	
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c2,5 mm Derivación individual 3x2,5 mm ² , bajo tubo metálico rígido blindado d:9 y conductores de cobre de 2,5 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	27				27	27

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c4 mm Derivación individual 3x4 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido tipo Fergondur D=9/gp.7 y conductores de cobre de 4 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	46				46	
		8				8	
						<hr/>	54
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c6 mm Derivación individual 3x6 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 6 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	22				22	
						<hr/>	22

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c10 mm						
	Derivación individual 3x10 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 10 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.						
						38	
						99	
							38
							99
							<u>137</u>
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c16 mm						
	Derivación individual 3x16 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 16 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.						
						105	
						94	
							105
							94
							<u>199</u>

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c25 mm						
	Derivación individual 3x25 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 25 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.						
						105	
						71	
						<hr/>	71
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c35 mm						
	Derivación individual 3x35 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 35 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.						
						38	
						64	
						<hr/>	102

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c50 mm						
	Derivación individual 3x50 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 50 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.						
						336	
						15	
							351
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c70 mm						
	Derivación individual 3x70 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 70 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.						
						74	
							74

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c95 mm Derivación individual 3x95 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 95 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.						
			75				
						75	
							75
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c120 mm Derivación individual 3x120 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 120 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.						
			125				
						125	
							125

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c150 mm Derivación individual 3x150 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 150 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.		1,5			102	102
							<u>102</u>
							103,5
m	m ACOMETIDA (SUBT) 3,5X63 Acometida (subterránea), aislada 0,6/1 kV de 3,5x630 mm ² de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento, incluido tendido del conductor en su interior p/p de tubo fibrocemento o similar de D = 100 y terminales correspondientes.		10				10
							<u>10</u>
							10
Ud	Ud LUMINARIA FL. SUPERFICIE 1x65 Luminaria industrial de superficie para colgar de 1x65 W con rejilla, protección IP 20 clase I, cueropo en chapa electrocincada y reflector en chapa blanca prelacada, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores, etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.		3				3
							<u>3</u>
							3

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Ud	Ud LUMINARIA FL. SUPERFICIE 2x65 Luminaria industrial de superficie para colgar de 2x65 W con rejilla, protección IP 20 clase I, cuerpo en chapa electrocincada y reflector en chapa blanca prelacada, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores, etc, /lámparas fluorescentes trifosforo(alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.					24	<u>24</u>
Ud	Ud LUMINARIA FL. SUPERFICIE 3x65 Luminaria industrial de superficie para colgar de 3x65 W con rejilla, protección IP 20 clase I, cuerpo en chapa electrocincada y reflector en chapa blanca prelacada, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores, etc, /lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.					204	<u>204</u>
Ud	Ud LUMINARIA DESCARGA 1x250 W Base enchufe con toma de tierra desplazada realizado en tubo de PVC corrugado y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillo, base enchufe blanco y marco. Totalmente montado e instalado					20	<u>20</u>

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
------	-------------	------	-------	-------	------	---------	-------

Ud Ud BASE-ENCHUFE

Luminaria para alumbrado con lámpara de descarga sodio alta presión 250 W, ara recibir en muro medidas 88x28x14 cm, con equipo eléctrico incorporado, protección IP 66, clase I, compuesta de alojamiento en aluminio estrusionado y cierre en cristal de vidrio, /lámpara de sodio alta presión de 250 W, replanteo, pequeño material y conexionado.

5

5	<hr/>	5
---	-------	---

Ud Ud EMERGENCIA 40 LM/8M²

Aparato de emergencia fluorescente de superficie de 0 lum que cubre una superficie máxima de 8 m² (con un nivel de 5 lux), grado de protección IP 443, con base antichoque y difsor de metacrilato, señalización ase de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.permanente (aparato en tensión) con autonomía superior 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220 V, contruidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22, dimensiones 30x95x67 mm, lámpara fluorescentes FL6W,

12

12	<hr/>	12
----	-------	----

CAPÍTULO 11: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Uni.	Descripción	Núm. Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Ud	Ud EXINTOR ABC 12 kg. EF 21A-113 Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materiales sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos de 12 kg de agente exterior con soporte manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado, certificado AENOR.	19			19	19
Ud	Ud EXINTOR ABC 6 kg. EF 21A-113 Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materiales sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos de 6 kg de agente exterior con soporte manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado, certificado AENOR.	8			8	8
Ud	Ud EXINTOR NIEVE CARBÓNICA 6 kg. EF 34B Extintor de nieve carbónica CO ₂ con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas e incendios de equipos eléctricos de 6 kg de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	1			1	1

CAPÍTULO 12: MAQUINARIA

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Ud	Ud MEDIDOR CAUDAL Medidor de caudal equipado con microprocesador, construido en acero inoxidable, rendimiento 20.000 l/h, totalmente instalado.	1				1	1
Ud	Ud TANQUE AUTORREFRIGERADO DE 12.000 Tanque atutorrefrigerado con capacidad para 12000 l construido en acero inoxidable, aislamiento de poliureano expandido, totalmente instalado	2				2	2
Ud	Ud TANQUE AUTORREFRIGERADO DE 6.000 Tanque atutorrefrigerado con capacidad para 6000 l construido en acero inoxidable, aislamiento de poliureano expandido, totalmente instalado	1				1	1
Ud	Ud INTERCAMBIADOR DE PLACAS Intercambiador de calor de placas para aumentar la temperatura hasta 30°, con bomba de impulsión, construido en acero inoxidable, montado sobre bastidor, rendimiento 10000 l/h, totalmente instalado.	1				1	1

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Ud	Ud CUBA DE CUAJAR Cuba de cuajar cerrada en doble O de 4.000 l de capacidad, con tratamiento mecánico sobre cuajada, íntegramente eb aceri ubixudabke, doble camisa (calentamiento por vapor), totalmente instalada.	3				<u>3</u>	3
Ud	Ud LLENADORA Máquina llenadora de moldes de forma continua por bombeo de la cuajada rendimiento 1000 quesos/h, adaptable a diferentes tamaños, adaptable al sistema CIP Totalmente instalada..	1				<u>1</u>	1
Ud	Ud BOMBA DE TRASIEGO Bomba aanitaria de trasiego de leche de 0,75 C.V. y caudal 3500 lh, i/instalación y p.p.	2				<u>2</u>	2
Ud	Ud TANQUE DE SUERO DE 8.000 l Tanque de suero de 8000 l consturido en acero inoxidable instalado.	1				<u>1</u>	1
Ud	Ud PRENSA NEUMÁTICA HORIZONTAL Prensa neumática horizontal formada por 10 hileras de 6 m cada una, construidas en acero inoxidable, adaptable a cualquier tipo de molde, presión por aire comprimido, totalmente instaladas.	6				<u>6</u>	6

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Ud	Ud MÁQUINA SACAQUESOS Máquina sacaquesos construida en acero inoxidable, adaptable a cualquier tipo de molde, totalmente instalada.	1				<u>1</u>	1
m	m CINTAS TRANSPORTADORAS Cinta transportadora con banda de 400 mm incluidos motores y soportes, totalmente instalada	45				<u>45</u>	45
Ud	Ud TANQUE DE SALMUERA Tanque de salmuera de 3000 l de capacidad, construido en acero inoxidable AISI 316 antisalínico, abierto, con bomba de recirculación de salmuera y sonda, totalmente instalado.	1				<u>1</u>	1
Ud	Ud MÁQUINA DE PINTURA Maquina de pintura construida en acero inoxidable con cinta transportadora y depósito de pintura. i/instalación y p.p.	1				<u>1</u>	1
Ud	Ud LAVADORA Maquina lavadora adaptable a moldes y bandejas con proceso cíclico, calentamiento por inyección directa de vapor, incluso montaje y puesta a punto.	2				<u>2</u>	2
Ud	Ud GRUA PORTABLE Grua portable para 1000 kg	2				<u>2</u>	2

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Ud	Ud COMPRESOR Compresor rotativo de 1.840 l/min, presión de 10 atm, de 14,9 kW de potencia y 1.500 r.p.m., totalmente instalado.	1				1	1
Ud	Ud MOLDES MICROPERFORADOS Juego de moldes microperforados de polietileno de tres tamaños diferentes específicos para la elaboración de quesos.	1000				1000	1000
Ud	Ud BANDEJAS DE QUESOS Bandejas de acero inoxidable para reposo de queso.	1800				1800	1800
Ud	Ud SOPORTES DE BANDEJAS Soporte para 12 bandejas construidos en acero inoxidable, con ruedas, apilables y adaptados a la grua.	750				750	750
Ud	Ud CESTAS DE ACERO INOXIDABLE Cesta de acero inoxidable	20				20	20
Ud	Ud BALANZA ELECTRÓNICA Balanza electrónica con dispensador de etiquetas.	2				2	2

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Ud	Ud MESA DE TRABAJO Mesa de trabajo en acero inoxidable de 4x1 m.con ruedas de desplazamiento.	2				<u>2</u>	2
Ud	Ud CARRETILLA ELEVADORA Carretilla elevadora de 1500 kg.	1				<u>1</u>	1
Ud	Ud SISTEMA CIP Sistema de limpieza integrado con inyección de vapor directo.	2				<u>2</u>	2

CAPÍTULO 13: INSTALACIÓN DE VAPOR

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Ud	Ud GENERADOR DE VAPOR Caldera de pellets con producción de 1,500 kg/h de vapor, potencia calorífica 980 kW y rendimiento mayor o igual al 80 % (s/PCI>12,500 kJ/kg), totalmente instalada y probada.	1				1	1
Ud	Ud DEPÓSITO DE PELETS Depósito metálico de pelets de 5 m ³ de capacidad con alimentador adaptado a la caldera totalmente instalado y probado.	1				1	1
m	m CHIMENEA DE ACERO INOXIDABLE D = 400 Chimenea de acero inoxidable de diámetro 400 con aislante de 40 mm, totalmente colocada incluso piezas especiales y gorro dinámico.	1	4,5			4,5	4,50
m	m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 1'' Tubería de acero galvanizado de 1'' UNE 19.047 con aislante de 30 mm i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.	1	25			25	25,00

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m	m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 1 1/4" Tubería de acero galvanizado de 1 1/4" UNE 19.047 con aislante de 30 mm, ¡codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.	1	3			3	3,00
m	m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 1 1/2" Tubería de acero galvanizado de 1 1/2" UNE 19.047 con aislante de 30 mm, ¡codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.	1	20			20	20,00
m	m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 2" Tubería de acero galvanizado de 2" UNE 19.047, con aislante de 30 mm, ¡codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.	1	5			5	5,00
m	m TUBERÍA ACERO CALORIFUGADO UNE 3/4" Tubería de acero calorifugado de 3/4" UNE 19.047, con aislante de 30 mm, ¡codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.	1	8			8	8,00

CAPÍTULO 14: AISLAMIENTO CÁMARAS

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m²	m² DE PANEL						
	m ² de panel frigorífico tipo sándwich autportante con dos chapas de 0,5 mm, una precalada y otra galvanizada; que contienen 100 mm de espuma de poliuretano expandido. Totalmente insalado incluso acabados.						
	Paredes	6	20		6	720	
		1	8		6	48	
		2	36		6	432	
	Techos	3	20	12		240	
		1	20	8		160	
	Descuentos						
	Puertas	-8	2		2,5	-40	
							1560,00

Ud Ud PUERTAS DE CÁMARA

Puerta corredera isoterma, Tipo 0° C LAC. 2.000 * 2500 sistema FERMUD – 3340 de la casa Aistec de Zaragoza o similar, hoja inyectada con espuma de chapa precacalada

8		8	
			8

Ud Ud EQUIPO DE FRÍO A

Equipo cm, incluso transporte, descarga e instalación. de frío con refrigerante R-22, evaporador de 4 ventiladores de 450 mm de diámetro con rendimiento de 20300 W unidad condensadora semi-hermética con 21120 W de rendimiento, totalmente instalado. Otros elementos como desescarce, válvula de expansión. Formaro por paneles de acero lacado, con aislamiento de poliuretano de 10/15 incluso transporte , descarga e instalación.

3		3	
			3

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Ud	Ud EQUIPO DE FRÍO B Equipo cm, incluso transporte, descarga e instalación. de frío con refrigerante R-22, evaporador de 2 ventiladores de 500 mm de diámetro con rendimiento de 14480 W unidad condensadora semi-hermética con 17780 W de rendimiento, totalmente instalado. Otros elementos como desescarche, válvula de expansión. Formaro por paneles de acero lacado, con aislamiento de poliuretano de 10/15, incluso transporte , descarga e instalación.	1				1	1
Ud	Ud ESCOTILLA DE VIGILANCIA Escotilla de vigilancia totalmente montada	4				4	4,00
Ud	Ud SISTEMA MOTOR SALIDA Sistema de motor de salida totalmente instalado y conectado.	4				4	4,00
Ud	Ud SENSOR DE TEMPERATURA Sesor de temperatura	4				4	4,00
Ud	Ud SENSOR DE HUMEDAD Sesor de humedad	4				4	4,00
Ud	Ud PANEL DE CONTRAL Panel de control grupo de 4 cámaras.	1				1	1,00

CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN

Uní.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m²	m² SOLERA HA-25/15 cm. ARM.13kg CENTRAL						
	m ² de solera reslizada de hormigón impreso "in situ" de 15 cm de espesor formado por hormigón HA-20 y RODASOL impreso.						
		1	87	62		5394,00	
		1	60	44		2640,00	
							8034,00
m²	m² PAVIMENTO M.B.C. TIPO D-20 6 cm						
	Pavimento M.B.C. tipo D-20 con espesor de 6 cm.						
		1	87	62		5394	
		-1	60	44		-2640	
							2754
m²	m² MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSIÓN 40						
	Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro y cornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/ recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.						
		1	298		2	596	
		-2	8	2		-32	
							564

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m ²	m² PUERTA CANCELA CORREDERA Puerta de valla para acceso de vehículos, en hoja de corredera sin guía superior y con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, fabricada a base de perfiles de tubo rectangular con roldana de contacto, guía exterior con perfil UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25, ruedas torneadas de 200 mm de diámetro con rodamiento de engrase permanente, incluso p.p. de cerrojo de anclavamiento al suelo, zócalo de chapa grecada galvanizada y prelacada en módulos de 200 mm, montados a compresión y el resto de tubo rectangular de 50x20x1,5 mm, totalmente montada y en funcionamiento.	2	8			2 32,00	32,00

CAPÍTULO 16: ESTUDIO GEOTÉCNICO

<u>Uni.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Núm.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	<u>Total</u>
Ud	ESTUDIO GEOTÉCNICO						
	Estudio geotécnico realizado por técnico competente incluidos los costes de ensayos y otros gastos ligados al mismo.						
		1				<u>1,00</u>	<u>1,00</u>

CAPÍTULO 17: SEGURIDAD Y SALUD

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Mes	MES DE ALQUILER DE CASETA PARA VESUARIOS						
	Mes de alquiler de caseta prefabricada en perfilería y chapa galvanizada precalada de 6x5 m exterior destinada a local de vestuarios, con estructura metálica mediante perfiles confo, con rejilla de madera, colgadores para ropa, ventanas acristaladas, puerta de acceso, mesa de madera con capacidad para diez personas, cuatro bancos de madera, instalación eléctrica y acometida de agua, Totalmente terminada y en servicio. Retirada al terminar las obras.	9				9	9
Ud	Ud DE RECIPIENTE PARA BASURA						
	Suministro y colocación de recipiente para recogida de basuras.	1				1	1
h	h PEÓN MANTENIMIENTO						
	h de peon especialista para mantenimiento, limpieza y conservación de instalación de personal.	100				100	100
Ud	Ud BOTIQUÍN DE OBRA						
	Botiquín de obra completo e instalado conteniendo todos los elementos según normativa, incluso reposición de material empleado	1				1	1

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Ud	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO Unidad de reconocimiento médico obligatorio del personal integrante de la obra al menos una vez al año, de acuerdo con la actual normativa de la C.G.S.	10				10	10
Ud	Ud CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE Cartel indicativo de riesgo de 0,3x0,3 m, con soporte metálico de hierro metálico galvanizado 0,08x0,04x1,3 m, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	2				2	2,00
Ud	Ud VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	3				3	3,00
Ud	Ud VALLA TRASLADABLE TIPO B Valla trasladable tipo B galvanizada de 3,50x1,90 m, compuesta de panel de malla electrosoldada de 10x20 cm, alambres de 390 mm, con 4 plegados longitudinales de refuerzo y diámetro 4,90 en su vértice, postes de DN 40x1,5 cm, incluso abrazaderas y posterior retirada de obra, incluso elementos de apoyo y anclajes.	30				30	30,00

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m	m CINTA DE BALIZAMIENTO R/B m de cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores, roja y blanca, incluso soportes, colocación y desmontado.					2000	<u>2000</u> 2000,00
Ud	Ud EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE Extintor de polvo polivalente de 5 kg de capacidad y eficiencia 13 A homologado para prevención de incendios, incluidos los soportes de sujeción colocados.					1	<u>1</u> 1,00
Ud	Ud COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Coordinación de seguridad y salud incluyendo la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que de cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. Iconforme a lo que exige la normativa.					1	<u>1</u> 1
Ud	Ud EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Equipo de protección individual formado por casco de seguridad, gafas antipolvo, mascarilla antipolvo con filtros, protectores auditivos, cinturón antivibratorio, mono de trabajo, guantes de gomay de cuero, impermeables al agua y humedad, botas de seguridad de lona y de cuero.					10	<u>10</u> 10,00

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
Ud	Ud CHALECO REFLECTANTE OBRA Chaleco reflectante para obra de modelo normalizado.						
			10			10	
							<hr/> 10,00

CAPÍTULO 18: GESTIÓN DE RESIDUOS

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
t	t DE GESTIÓN DE RESIDUOS- PETREOS						
	t de gestión de residuos de naturaleza petrea con separación a acopio, recogida en contenedor, carga y transporte a vertedero de residuos incluyendo gestión de residuos y tasas de vertido,	87,91				87,91	87,91
t	t DE GESTIÓN DE RESIDUOS-NO PETREOS						
	t de gestión de residuos de naturaleza no petrea con separación a acopio, recogida en contenedor, carga y transporte a vertedero de residuos incluyendo gestión de residuos y tasas de vertido,	29,94				29,94	29,94
t	t DE GESTIÓN DE RESIDUOS-PELIGROSOS						
	t de gestión de residuos de naturaleza potencialmente peligrosa y otros con separación a acopio, recogida en contenedor, carga y transporte a vertedero de residuos incluyendo gestión de residuos y tasas de vertido,	0,95				0,95	0,95

CAPÍTULO 19: CONTROL DE CALIDAD

Uni.	Descripción	Núm.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
m ²	CONTROL DE CALIDAD-ENSAYOS						
	m ² 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.						
		1	55	44		2420	
		1	22	5		110	
		1	7,5	4		30	
							2560,00

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

ÍNDICE GENERAL DEL PRESUPUESTO

Cuadro de precios en letra	4
Cuadro de precios descompuestos.....	44
Presupuestos parciales	106
Resumen general de presupuestos y presupuestos generales.....	150

PRESUPUESTO

Cuadro de precios en letra

CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS

m² m² DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO A MÁQUINA

Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, con carga y transporte.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTISEIS CÉNTIMOS.

m³ m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJAS, T.FLOJO

Excavación con reoexcavadora en terrenos de consistencia floja, en aperura de zanjas, con extracción de tierra a los bordes.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUATRO EUROS Y SETENTA CÉNTIMOS.

m³ m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE POZOS, T.FLOJO

Excavación con reoexcavadora en terrenos de consistencia floja, en aperura de pozos, con extracción de tierra a los bordes.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SIETE EUROS Y SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

m³ m³ TRANSPORTE DE TIERRAS <10 km CARGA M.

Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero a una distancia inferior a 10 km con camion volquete de 10 tm y con carga por medios mecánicos incluidos gastos de gestión de residuos

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de UN EURO Y OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 2: SANEAMIENTO

ml m CANALÓN DE PVC D=125 mm

Canalón de PVC de 125 mm de diámetro fijado con abrazaderas al tejado, incluido pegamento y piezas especiales de conexión a la bajate, totalmente instalado s/NTE-QTS-7

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIECISIETE EUROS Y CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Ud ARQUETA SIFÓNICA 38x38x50 cm

Arqueta sifónica de 38x38x50 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, con formación de pendiente, fábrica de ladrillo perforado 1/2 asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, construida según norma.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS Y CUARENTA CÉNTIMOS.

Ud ARQUETA REGISTRO 51x51x80 cm

Arqueta de registro de 51x51x80 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado 1/2 asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, construida según norma TE-ISS-50/51..

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS Y SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

Ud ARQUETA REGISTRO 63x51x80 cm

Arqueta de registro de 63x51x80 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado 1/2 asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, construida según norma TE-ISS-50/51..

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SETENTA Y TRES EUROS Y NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Arqueta de registro de 63x63x80 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, construida según norma TE-ISS-50/51..

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS Y OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA PVC TERRAIN 200 S/SOLERA

m de tubería de PVC Terrain. De 200 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIECISEIS EUROS Y SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA PVC TERRAIN 250 S/SOLERA

m de tubería de PVC Terrain. De 250 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIECINUEVE EUROS Y SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA PVC TERRAIN 300 S/SOLERA

m de tubería de PVC Terrain. De 300 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTICUATRO EUROS Y TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA PVC TERRAIN 350 S/SOLERA

m de tubería de PVC Terrain. De 350 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTISEIS EUROS Y CUARENTA CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA PVC TERRAIN 400 S/SOLERA

m de tubería de PVC Terrain. De 400 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y UN EUROS Y OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA PVC TERRAIN 500 S/SOLERA

m de tubería de PVC Terrain. De 500 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS Y OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Ud ARQUETA SUMIDERO SIFÓNICA 38x26 cm

Arqueta sifónica de 38x26 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, con formación de pendiente, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior y regilla plana desmontable de hierro con cerco según norma.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO CINCO EUROS Y CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

ml BAJANTE DE PVC 100 mm

m de bajante de PVC de 100 mm de diámetro, incluso sellado de uniones, abrazaderas y P.P. de piezas especiales, totalmente colocada.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de QUINCE EUROS Y CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Ud POZO REGISTRO D-80 PROFUNDIDAD 1 m

Pozon de registro visible de 80 cm de diámetro interior y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 20 cm de espesor con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor enfoscada y bruñida por el interior, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HA-25, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TRESCIENTOS QUINCE EUROS Y SIETE CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA DE PVC 100 mm

m de tubería de PVC sanitaria serie C de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HA-25 kg/cm² y cama de arena, incluso sellado de uniones, abrazaderas y P.P. de piezas especiales, totalmente colocada.según norma.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTIDOS EUROS Y SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA DE PVC 10 mm

m de tubería de PVC de 10 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada, incluso sellado de uniones, abrazaderas y P.P. de piezas especiales, totalmente colocada.según norma.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SIETE EUROS Y NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Ud ARQUETA REGISTRO 63x26x50 cm

Arqueta de registro de 63x26x50 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, construida según norma.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SESENTA Y DOS EUROS Y TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 3: CIMENTACIÓN

m³ m³ HORMIGÓN ARMADO HA-25/40 CIM.V.G.ENCOF

Hormigón armado HA-25 kg/cm². Tmáx. 40 mm, elaborado en central de relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluido armadura AEH-400 S (40 kg/m³), encofrado y desencofrado, vertido con pluma-grua, incluido vibrado y ejecución s/EHE.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO TRES EUROS SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

m³ m³ ENCACHADO DE PIEDRA 40/80 mm

m³ De encachado de piedra caliza 40/60 mm en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pison.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUARENTA EUROS Y QUINCE CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 4: SOLERAS

m² m² SOLERA HA-25/P/20/JJA ARM.13 kg CENTRAL

Solera de hormigón armado HA-25 kg/cm². Tmáx. 20 mm, elaborado en central, incluido vertido, colocación y armado con acero corrugado AEH-400 S con una cuantía de 13 kg/m², p.p.de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTICINCO EUROS Y DIECISEIS CÉNTIMOS.

m² m² PAVIMENTO IND. EPOXY

Pavimento epoxy coloreado, para la protección de pavimentos de hormigón, tipo MASTERTOP 1210 de HALESA MBT o similar.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de ONCE EUROS Y OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 5: ESTRUCTURA METÁLICA

kg kg ACERO A-42b EN CERCHAS

Acero laminado A-42b en cerchas incluso p.p. de despuntes y dos manos de imprimación de pintura de minio de plomo, totalmente montado según plano y norma correspondiente, incluso tornillería y piccerío.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de UN EURO Y VEINTITRES CÉNTIMOS.

kg kg ACERO A-42b EN ESTRUCTURAS

Acero laminado A-42b en perfiles para vigas, pilares y correas, incluso p.p. de despuntes y dos manos de imprimación de pintura de minio de plomo, totalmente montado según NTE-EAS/EAV.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Ud UD PLACA ANCLAJE A-42b 50x50x3

Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano, de dimensiones 50x50x3 cm, con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, soldadas, con aladro central y colocada sobre dado de hormigón H-175 kg/cm² realizado en apoyos aislados.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de QUINCE EUROS Y VEINTICINCO CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 6: ALBAÑILERÍA

m² m² DE FABRICA DE BLOQUE HORM. BLANCO 40X20X20

Fabrica de bloques ligeros de hormigón blanco de 40x20x20 sentado con mortero de cemento 1/6 incluso rejuntado y limpieza según NTE-FFB-5

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIEZ EUROS Y CINCUENTA CÉNTIMOS.

m² m² FÁBRICA DE LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE

Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm, sentado con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6 (M-40) para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según NTE-FFL y MV-201.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIEZ EUROS Y NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

m² m² FALSO TECHO 1200x60

Falso techo acústico de placas de fibra tipo MOVIPLAC o similar de 1200x600x15 mm y canto SK, recto, en color blanco, instalado sobre perfilera vista lacada en blanco, incluso parte proporcional de remates y elementos de suspensión y fijación y cualquier tipo de medio auxiliar, completamente instalado, x/NTE-RTP-19.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOCE EUROS Y SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

m² m² ENFOSCADO 1/6 CÁMARAS

Enfoscado sin maestrear de 10 mm de espesor en cámaras de aire con mortero de cemento 1/6 i/p.p. de medios auxiliares con empleo de borriquetas o, en su caso, de pequeño andamiaje, así como distribución de material en tajo, s/NTE/RPE-5

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUATRO EUROS Y CINCUENTA CÉNTIMOS.

m² m² SOLADO DE GRES ANTIDESLIZANTE 31x31

Solado de baldosa de gres antideslizante 31x31 cm, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/cama de 2 cm de arena de río y reodapié del mismo material de 7 cm, incluso rejuntado y limpieza s/NTE-RSB-7

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTE EUROS Y TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

m² m² PINTURA PLÁSTICA BLANCA

Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales, lavable, dos manos, lijado y emplastecido.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TRES EUROS Y SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 7: CUBIERTA

m² m² PANEL TEJA AUTOPORTANTE NUCLEO AISLANTE

Cubierta a base de panel autoportante tipo teja de color granate compuesto por dos chapas metálicas conformadas y un núcleo aislante de espuma de poliuretano de 40 mm, incluso piezas especiales, totalmente colocado..

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTIDOS EUROS Y CINCO CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 8: CARPINTERIA

m² m² PUERTA ABATIBLE DE ALUMINIO

Puerta abatible de aluminio anodizado en su color de 13 micras con cerco y hoja de 50x40 mm y 1,5 mm de espesor, con zócalo interior ciego de 40 cm y carril para persiana, i/herrajes de colgar y seguridad.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS Y VEINTICINCO CÉNTIMOS.

m² m² PUERTA BATIENTE CHAPA

Puerta batiente de una hoja, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de PVC ignifugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS Y OCHO CÉNTIMOS.

m² m² PUERTA DE PASO ACABADO EN PINO

Puerta de paso con hoja ciega batiente de 203x80 cm pino norte de 70x30, con anclajes y fijación, marco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja chapada en okumen de 35 mm canteada por dos cantos en pino norte, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pornos o manillas en latón de 1ª calidad. Medida la unidad terminada.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS Y VEINTITRES CÉNTIMOS.

m² m² PUERTA DE PASO ACABADO EN PINO

Puerta de paso con hoja ciega batiente de 203x90 cm pino norte de 70x30, con anclajes y fijación, marco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja chapada en okumen de 35 mm canteada por dos cantos en pino norte, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pornos o manillas en latón de 1ª calidad. Medida la unidad terminada.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS Y VEINTITRES CÉNTIMOS.

m² m² VENTANA CORREDERA DE ALUMINIO

Ventana corredera de aluminio anodizado en su color de 13 micras con cerco de 50x35 mm, hoja de 50x20 mm y 1,5 mm de espesor, con carril para persiana, i/herrajes de colgar y seguridad.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS Y CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 9: FONTANERÍA

Ud Ud LAVAVO PEDESTAL BLANCO GRIFO

Ud de lavabo con pedestal, de porcelana vitrificada, formado por lavabo de 0,6 x 0,5 m, pedestal a juego, tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, incluso colocación y ayudas de albañilería. Incluido grifo repisa, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2'' cromada, sifon individual PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmente instalado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS Y DIECISEIS CÉNTIMOS.

Ud Ud INODORO DE TANQUE BAJO

Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa de PVC, llave de regulación, incluso colocación y ayudas de albañilería.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS Y CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Ud Ud PLATO DE DUCHA

Plato de ducha para revestir, en chapa de acero especial esmaltada con porcelana vitrificada, en color blanco, de 0,7 x 0,7 m, incluso colocación y ayudas de albañilería.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS Y CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Ud CALENTADOR ELÉCTRICO INSTANTÁNEO 1.500 W

Calentador eléctrico instantáneo de agua Ud de calentador individual, acumulador eléctrico de 100 l de capacidad, con 1.500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería, construido según NTE/IFC-33

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOSCIENTOS CATORCE EUROS Y CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA PVC 15 mm

Tubería de PVC de 15 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS Y TRECE CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA PVC 20 mm

Tubería de PVC de 20 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS VEINTITRES CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA PVC 30 mm

Tubería de PVC de 30 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS Y TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA PVC 40 mm

Tubería de PVC de 40 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS Y CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA PVC 50 mm

Tubería de PVC de 50 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS Y SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA PVC 60 mm

Tubería de PVC de 60 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS Y SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA PVC 10 mm

Tubería de PVC de 10 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS Y TRECE CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA ACERO CALORÍFICO UNE 3/4

Tubería de acero calorifugado de 3/4" UNE 19.047, i/codos manguitos y demñias accesorios, totalmente instalado según normativa vigente.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CATORCE EUROS Y SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 10: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Ud Ud GASTOS TRAMITACIÓN CONT.

Gastos de tramitación de contrato eléctrico i/tasas

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS.

Ud Ud CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN 800A TRI.

Caja general de protección 250 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 800 A para protección de la línea repartidora situada en fachada o nicho mural.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS Y VEINTITRES CÉNTIMOS.

m m LINEA REPARTIDORA 3,5X63

Línea repartidora, grapeada a paramentos, aislada 0,6/1 kV de 3,5x630 mm² de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo fibrocemento o similar de D = 100 y terminales correspondientes, en sistema trifásico mas neutro y protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² (terifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS Y SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Ud Ud MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO

Modulo para un contador trifásico, homologado por la compañía suministradora, incluso cableado y protección respectiva (Contador a alquiler)

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO VEINTE EUROS Y TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

Ud Ud CUADRO DE SERVICIOS COMUNES

Cuadro de servicios comunes formado por una caja con doble aislamiento, con puerta, cerradura y de empotrar de 24 elementos, incluido regleta Omega, embarrado de protección IGA 32 A (III+N), interruptor diferencial de 40 A/2p/30 mA y 5 PIAS de corte innipolar de 10 A, así como minuterio autimñatico, horario con dispositivo de accionamiento manual o automático y un PIA 5 A (III+N) para su protección, así como 2 PIA de 25-32 A (II+N).

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS Y CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Ud TOMA TIERRA (PICA)

Toma de tierra con pica cobrizada de $D = 14,3$ y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de $1 \times 35 \text{ mm}^2$ conexionado mediante soldadura aluminotérmica.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTITRES EUROS Y VEINTIUN CÉNTIMOS.

m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c1 mm

Derivación individual $3 \times 1 \text{ mm}^2$, bajo tubo metálico rígido blindado d:9 y conductores de cobre de 1 mm^2 , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura,

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CATORCE EUROS Y TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c1,5 mm

Derivación individual $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$, bajo tubo metálico rígido blindado d:9 y conductores de cobre de $1,5 \text{ mm}^2$, aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura, contactor "rojo" de $1,5 \text{ mm}^2$, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo larga de la canaladura.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CATORCE EUROS Y CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c2,5 mm

Derivación individual $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$, bajo tubo metálico rígido blindado d:9 y conductores de cobre de $2,5 \text{ mm}^2$, aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NUEVE EUROS Y SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c4 mm

Derivación individual $3 \times 4 \text{ mm}^2$, (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido tipo Fergondur $D=9/gp.7$ y conductores de cobre de 4 mm^2 , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS Y NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c6 mm

Derivación individual 3x6 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 6 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIEZ EUROS Y CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c10 mm

Derivación individual 3x10 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 10 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOCE EUROS Y SEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c16 mm

Derivación individual 3x16 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 16 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOCE EUROS Y SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c25 mm

Derivación individual 3x25 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 25 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CATORCE EUROS Y TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c35 mm

Derivación individual 3x35 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 35 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIECISIETE EUROS Y UN CÉNTIMO.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c50 mm

Derivación individual 3x50 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 50 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIECINUEVE EUROS Y VEINTISEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c70 mm

Derivación individual 3x70 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 70 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTIDOS EUROS Y VEINTISEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c95 mm

Derivación individual 3x95 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 95 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTISIETE EUROS Y TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c120 mm

Derivación individual 3x120 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 120 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS Y VEINTISEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c150 mm

Derivación individual 3x150 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 150 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS Y TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m m ACOMETIDA (SUBT) 3,5X63

Acometida (subterránea), aislada 0,6/1 kV de 3,5x630 mm² de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo fibrocemento o similar de D = 100 y terminales correspondientes.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS Y CUARENTA CÉNTIMOS.

Ud Ud LUMINARIA FL. SUPERFICIE 1x65

Luminaria industrial (instalación en talleres, almacenes, supermercados, ...etc) de superficie para colgar de 1x65 W con rejilla, protección IP 20 clase I, cuerpo en chapa electrocincada y reflector en chapa blanca prelacada, electrónica con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores, ...etc, lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS Y SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Ud LUMINARIA FL. SUPERFICIE 2x65

Luminaria industrial(instalación en talleres, almacenes, supermercados, ...etc) de superficie para colgar de 2x65 W con rejilla, protección IP 20 clase I, cuerpo en chapa electrocincada y reflector en chapa blanca prelacada, eléctrico con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores, ...etc, /lámparas fluorescentes trifosforo(alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS Y DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Ud LUMINARIA FL. SUPERFICIE 3x65

Luminaria industrial(instalación en talleres, almacenes, supermercados, ...etc) de superficie para colgar de 3x65 W con rejilla, protección IP 20 clase I, cuerpo en chapa electrocincada y reflector en chapa blanca prelacada, eléctrico con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores, ...etc, /lámparas fluorescentes trifosforo(alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS Y CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Ud LUMINARIA DESCARGA 1x250 W

Base enchufe con toma de tierra desplazada realizado en tubo de PVC corrugado y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillo, base enchufe blanco y marco. Totalmente montado e instalado

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN EUROS.

Ud BASE-ENCHUFE

Luminaria para alumbrado con lámpara de descarga sodio alta presión 250 W, ara recibir en muro medidas 88x28x14 cm, con equipo eléctrico incorporado, protección IP 66, clase I, compuesta de alojamiento en aluminio estrusionado y cierre en cristal de vidrio, /lámpara de sodio alta presión de 250 W, replanteo, pequeño material y conexionado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTIOCHO EUROS Y CINCO CÉNTIMOS.

Ud Ud EMERGENCIA 40 LM/8M²

Aparato de emergencia fluorescente de superficie de 0 lum que cubre una superficie máxima de 8 m² (con un nivel de 5 lux), grado de protección IP 443, con base antichoque y difusor de metacrilato, señalización ase de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.permanente (aparato en tensión) con autonomía superior 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220 V, construidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22, dimensiones 30x95x67 mm, lámpara fluorescentes FL6W,

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS Y VEINTICINCO CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 11: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ud Ud EXINTOR ABC 12 kg. EF 21A-113

Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materiales sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos de 12 kg de agente exterior con soporte manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado, certificado AENOR.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS Y UN CÉNTIMO.

Ud Ud EXINTOR ABC 6 kg. EF 21A-113

Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materiales sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos de 6 kg de agente exterior con soporte manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado, certificado AENOR.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTISEIS EUROS Y SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Ud Ud EXINTOR NIEVE CARBÓNICA 6 kg. EF 34B

Extintor de nieve carbónica CO₂ con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas e incendios de equipos eléctricos de 6 kg de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS Y CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 12: MAQUINARIA

Ud Ud MEDIDOR CAUDAL

Medidor de caudal equipado con microprocesador, construido en acero inoxidable, rendimiento 20.000 l/h, totalmente instalado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CINCO MIL EUROS.

Ud Ud TANQUE AUTORREFRIGERADO DE 12.000

Tanque atutorrefrigerado con capacidad para 12000 l construido en acero inoxidable, aislamiento de poliureano expandido, totalmente instalado

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTICUATRO MIL EUROS.

Ud Ud TANQUE AUTORREFRIGERADO DE 6.000

Tanque atutorrefrigerado con capacidad para 6000 l construido en acero inoxidable, aislamiento de poliureano expandido, totalmente instalado

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIECIOCHO MIL EUROS.

Ud Ud INTERCAMBIADOR DE PLACAS

Intercambiador de calor de placas para aumentar la temperatura hasta 30º, con bomba de impulsión, construido en acero inoxidable, montado sobre bastidor, rendimiento 10000 l/h, totalmente instalado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS EUROS.

Ud Ud CUBA DE CUAJAR

Cuba de cuajar cerrada en doble O de 4.000 l de capacidad, con tratamiento mecánico sobre cuajada, íntegramente eb aceri ubixudabke, doble camisa (calentamiento por vapor), totalmente instalada.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIECISIETE MIL EUROS.

Ud Ud LLENADORA

Máquina llenadora de moldes de forma continua por bombeo de la cuajada rendimiento 1000 quesos/h, adaptable a diferentes tamaños, adaptable al sistema CIP Totalmente instalada..

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y SEIS MIL EUROS.

Ud Ud BOMBA DE TRASIEGO

Bomba aañitaria de trasiego de leche de 0,75 C.V. y caudal 3500 lh, i/instalación y p.p.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS.

Ud Ud TANQUE DE SUERO DE 8.000 l

Tanque de suero de 8000 l construido en acero inoxidable instalado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS EUROS.

Ud Ud PRENSA NEUMÁTICA HORIZONTAL

Prensa neumática horizontal formada por 10 hileras de 6 m cada una, construidas en acero inoxidable, adaptable a cualquier tipo de molde, presión por aire comprimido, totalmente instaladas.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de MIL DOSCIENTOS EUROS.

Ud Ud MÁQUINA SACAQUESOS

Máquina sacaquesos construida en acero inoxidable, adaptable a cualquier tipo de molde, totalmente instalada.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS EUROS.

m m CINTAS TRANSPORTADORAS

Cinta transportadora con banda de 400 mm incluidos motores y soportes, totalmente instalada

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS.

Ud Ud TANQUE DE SALMUERA

Tanque de salmuera de 3000 l de capacidad, construido en acero inoxidable AISI 316 antisalínico, abierto, con bomba de recirculación de salmuera y sonda, totalmente instalado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TRES MIL EUROS

Ud Ud MÁQUINA DE PINTURA

Maquina de pintura construida en acero inoxidable con cinta transportadora y depósito de pintura.i/instalación y p.p.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de MIL OCHOCIENTOS EUROS.

Ud Ud LAVADORA

Maquina lavadora adaptable a moldes y bandejas con proceso cíclico, calentamiento por inyección directa de vapor, incluso montaje y puesta a punto.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOCE MIL EUROS.

Ud Ud GRUA PORTABLE

Grúa portable para 1000 kg

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOCE MIL EUROS.

Ud Ud COMPRESOR

Compresor rotativo de 1.840 l/min, presión de 10 atm, de 14,9 kW de potencia y 1.500 r.p.m., totalmente instalado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS.

Ud Ud MOLDES MICROPERFORADOS

Juego de moldes microperforados de polietileno de tres tamaños diferentes específicos para la elaboración de quesos.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIEZ EUROS.

Ud Ud BANDEJAS DE QUESOS

Bandejas de acero inoxidable para reposo de queso.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS.

Ud Ud SOPORTES DE BANDEJAS

Soporte para 12 bandejas construidos en acero inoxidable, con ruedas, apilables y adaptados a la grua.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TRESCIENTOS EUROS.

Ud Ud CESTAS DE ACERO INOXIDABLE

Cesta de acero inoxidable

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TRESCIENTOS EUROS.

Ud Ud BALANZA ELECTRÓNICA

Balanza electrónica con dispensador de etiquetas.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS.

Ud Ud MESA DE TRABAJO

Mesa de trabajo en acero inoxidable de 4xl m.con ruedas de desplazamiento.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS.

Ud Ud CARRETILLA ELEVADORA

Carretilla elevadora de 1500 kg.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO MIL EUROS.

Ud Ud SISTEMA CIP

Sistema de limpieza integrado con inyección de vapor directo.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOCE MIL EUROS.

CAPÍTULO 13: INSTALACIÓN DE VAPOR

Ud GENERADOR DE VAPOR

Caldera de pellets con producción de 1,500 kg/h de vapor, potencia calorífica 980 kW y rendimiento mayor o igual al 80 % (s/PCI>12,500 kJ/kg), totalmente instalada y probada.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NUEVE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS Y VEINTIUN CÉNTIMOS.

Ud DEPÓSITO DE PELETS

Depósito metálico de pelets de 5 m³ de capacidad con alimentador adaptado a la caldera totalmente instalado y probado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS Y SEIS CÉNTIMOS.

m CHIMENEA DE ACERO INOXIDABLE D = 400

Chimenea de acero inoxidable de diámetro 400 con aislante de 40 mm, totalmente colocada incluso piezas especiales y gorro dinámico.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS Y SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 1''

Tubería de acero galvanizado de 1'' UNE 19.047 con aislante de 30 mm i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NUEVE EUROS Y CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 1 1/4''

Tubería de acero galvanizado de 1 1/4'' UNE 19.047 con aislante de 30 mm, i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIEZ EUROS Y VEINTI UN CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 1 1/2``

Tubería de acero galvanizado de 1 1/2`` UNE 19.047 con aislante de 30 mm, i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOCE EUROS Y TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 2``

Tubería de acero galvanizado de 2`` UNE 19.047, con aislante de 30 mm, i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CATORCE EUROS Y CINCUENTA CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA ACERO CALORIFUGADO UNE 3/4``

Tubería de acero calorifugado de 3/4`` UNE 19.047, con aislante de 30 mm, i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SIETE EUROS Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 14: AISLAMIENTO CÁMARAS

m² m² DE PANEL

m² de panel frigorífico tipo sándwich autopoportante con dos chapas de 0,5 mm, una precalada y otra galvanizada; que contienen 100 mm de espuma de poliuretano expandido. Totalmente insalado incluso acabados.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS Y TRECE CÉNTIMOS.

Ud Ud PUERTAS DE CÁMARA

Puerta corredera isoterma, Tipo 0° C LAC. 2.000 * 2500 sistema FERMUD – 3340 de la casa Aistec de Zaragoza o similar, hoja inyectada con espuma de chapa precacalada

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOS EUROS

Ud Ud EQUIPO DE FRÍO A

Equipo cm, incluso transporte, descarga e instalación. de frío con refrigerante R-22, evaporador de 4 ventiladores de 450 mm de diámetro con rendimiento de 20300 W unidad condensadora semi-hermética con 21120 W de rendimiento, totalmente instalado. Otros elementos como desescarche, válvula de expansión. Formaro por paneles de acero lacado, con aislamiento de poliuretano de 10/15 incluso transporte , descarga e instalación.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de ONCE MIL EUROS.

Ud Ud EQUIPO DE FRÍO B

Equipo cm, incluso transporte, descarga e instalación. de frío con refrigerante R-22, evaporador de 2 ventiladores de 500 mm de diámetro con rendimiento de 14480 W unidad condensadora semi-hermética con 17780 W de rendimiento, totalmente instalado. Otros elementos como desescarche, válvula de expansión. Formaro por paneles de acero lacado, con aislamiento de poliuretano de 10/15, incluso transporte , descarga e instalación.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SIETE MIL EUROS.

Ud Ud ESCOTILLA DE VIGILANCIA

Escotilla de vigilancia totalmente montada

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS Y SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Ud SISTEMA MOTOR SALIDA

Sistema de motor de salida totalmente instalado y conectado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS Y CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Ud SENSOR DE TEMPERATURA

Sesor de temperatura

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SESENTA Y DOS EUROS Y SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Ud SENSOR DE HUMEDAD

Sesor de humedad

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS Y CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Ud PANEL DE CONTRAL

Panel de control grupo de 4 cámaras.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TRES MIL SETENTA Y CINCO EUROS Y TREINTA CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN

m² m² SOLERA HA-25/15 cm. ARM.13kg CENTRAL

m² de solera reslizada de hormigón impreso "in situ" de 15 cm de espesor formado por hormigón HA-20 y RODASOL impreso.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTICUATRO EUROS Y VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

m² m² PAVIMENTO M.B.C. TIPO D-20 6 cm

Pavimento M.B.C. tipo D-20 con espesor de 6 cm.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TRES EUROS Y TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m² m² MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSIÓN 40

Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro y con puntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/ recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SEIS EUROS Y QUINCE CÉNTIMOS.

m² m² PUERTA CANCELA CORREDERA

Puerta de valla para acceso de vehículos, en hoja de corredera sin guía superior y con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, fabricada a base de perfiles de tubo rectangular con roldana de contacto, guía exterior con perfil UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25, ruedas torneadas de 200 mm de diámetro con rodamiento de engrase permanente, incluso p.p. de cerrojo de anclamiento al suelo, zócalo de chapa grecada galvanizada y prelacada en módulos de 200 mm, montados a compresión y el resto de tubo rectangular de 50x20x1,5 mm, totalmente montada y en funcionamiento.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS Y CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 16: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Ud ESTUDIO GEOTÉCNICO

Estudio geotécnico realizado por técnico competente incluidos los costes de ensayos y otros gastos ligados al mismo.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de MIL CIENTO SETENTA EUROS.

CAPÍTULO 17: SEGURIDAD Y SALUD

Mes MES DE ALQUILER DE CASETA PARA VESUARIOS

Mes de alquiler de caseta prefabricada en perfilería y chapa galvanizada precalada de 6x5 m exterior destinada a local de vestuarios, con estructura metálica mediante perfiles confo, con rejilla de madera, colgadores para ropa, ventanas acristaladas, puerta de acceso, mesa de madera con capacidad para diez personas, cuatro bancos de madera, instalación eléctrica y acometida de agua, Totalmente terminada y en servicio. Retirada al terminar las obras.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS Y SESENTA CÉNTIMOS.

Ud Ud DE TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL

Suministro y colocación de taquilla metálica individual con llave, incluso posterior desmontaje retirada de obra.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTICINCO EUROS Y VEINTE CÉNTIMOS.

Ud Ud DE RECIPIENTE PARA BASURA

Suministro y colocación de recipiente para recogida de basuras.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTIUN EUROS.

h h PEÓN MANTENIMIENTO

h de peon especialista para mantenimiento, limpieza y conservación de instalación de personal.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de QUINCE EUROS.

Ud Ud BOTIQUÍN DE OBRA

Botiquín de obra completo e instalado conteniendo todos los elementos según normativa, incluso reposición de material empleado

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS.

Ud Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO

Unidad de reconocimiento médico obligatorio del personal integrante de la obra al menos una vez al año, de acuerdo con la actual normativa de la C.G.S.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIEN EUROS.

Ud Ud CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE

Cartel indicativo de riesgo de 0,3x0,3 m, con soporte metálico de hierro metálico galvanizado 0,08x0,04x1,3 m, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTISIETE EUROS Y NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Ud Ud VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES

Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIECISEIS EUROS Y NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Ud Ud VALLA TRASLADABLE TIPO B

Valla trasladable tipo B galvanizada de 3,50x1,90 m, compuesta de panel de malla electrosoldada de 10x20 cm, alambres de 390 mm, con 4 plegados longitudinales de refuerzo y diámetro 4,90 en su vértice, postes de DN 40x1,5 cm, incluso abrazaderas y posterior retirada de obra, incluso elementos de apoyo y anclajes.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SEIS EUROS Y VEINTISIETE CÉNTIMOS.

m m CINTA DE BALIZAMIENTO R/B

m de cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores, roja y blanca, incluso soportes, colocación y desmontado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Ud Ud EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE

Extintor de polvo polivalente de 5 kg de capacidad y eficiencia 13 A homologado para prevención de incendios, incluidos los soportes de sujeción colocados.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y UN EUROS Y SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Ud Ud COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Coordinación de seguridad y salud incluyendo la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que de cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. Iconforme a lo que exige la normativa.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SEIS MIL EUROS.

Ud EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Equipo de protección individual formado por casco de seguridad, gafas antipolvo, mascarilla antipolvo con filtros, protectores auditivos, cinturón antivibratorio, mono de trabajo, guantes de goma de cuero, impermeables al agua y humedad, botas de seguridad de lona y de cuero.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO EUROS.

Ud CHALECO REFLECTANTE OBRA

Chaleco reflectante para obra de modelo normalizado.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIEZ EUROS.

CAPÍTULO 18: GESTIÓN DE RESIDUOS

t t DE GESTIÓN DE RESIDUOS- PETREOS

t de gestión de residuos de naturaleza petrea con separación a acopio, recogida en contenedor, carga y transporte a vertedero de residuos incluyendo gestión de residuos y tasas de vertido,

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIEZ EUROS Y OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

t t DE GESTIÓN DE RESIDUOS-NO PETREOS

t de gestión de residuos de naturaleza no petrea con separación a acopio, recogida en contenedor, carga y transporte a vertedero de residuos incluyendo gestión de residuos y tasas de vertido,

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CATORCE EUROS Y TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

t t DE GESTIÓN DE RESIDUOS-PELIGROSOS

t de gestión de residuos de naturaleza potencialmente peligrosa y otros con separación a acopio, recogida en contenedor, carga y transporte a vertedero de residuos incluyendo gestión de residuos y tasas de vertido,

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NOVECIENTOS EUROS.

CAPÍTULO 19: CONTROL DE CALIDAD

m² CONTROL DE CALIDAD-ENSAYOS

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.

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHENTA CÉNTIMOS.

PRESUPUESTO

Cuadro de precios descompuestos

CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS

m² m² DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO A MÁQUINA

Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, con carga y transporte.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,01 h		Pala cargadora 1,3 m ³	26	0,26	
1 %		Medios auxiliares	0,26	0,0026	
TOTAL PARTIDA					0,26

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTISEIS CÉNTIMOS.

m³ m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJAS, T.FLOJO

Excavación con roexcavadora en terrenos de consistencia floja, en aperura de zanjas, con extracción de tierra a los bordes.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,16 h		Peón ordinario	11,5	1,84	
0,088 h		Retroexcavadora	32	2,816	
1 %		Medios auxiliares	4,656	0,0466	
TOTAL PARTIDA					4,70

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUATRO EUROS Y SETENTA CÉNTIMOS.

m³ m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE POZOS, T.FLOJO

Excavación con roexcavadora en terrenos de consistencia floja, en aperura de pozos, con extracción de tierra a los bordes.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,25 h		Peón ordinario	11,5	2,875	
0,15 h		Retro-pala excabadora	32	4,800	
1 %		Medios auxiliares	7,675	0,077	
TOTAL PARTIDA					7,75

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SIETE EUROS Y SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

m³ m³ TRANSPORTE DE TIERRAS <10 km CARGA M.

Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero a una distancia inferior a 10 km con camion volquete de 10 tm y con carga por medios mecánicos incluidos gastos de gestión de residuos

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,014 h		Pala cargadora 1,3 m ³	26	0,364	
0,086 h		Caión 10 t. basculante	17	1,462	
1 %		Medios auxiliares	1,826	0,01826	
TOTAL PARTIDA					1,84

Asciede el precio total de la partida a la cantidad de UN EURO Y OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 2: SANEAMIENTO

ml m CANALÓN DE PVC D=125 mm

Canalón de PVC de 125 mm de diámetro fijado con abrazaderas al tejado, incluido pegamento y piezas especiales de conexión a la bajate, totalmente instalado s/NTE-QTS-7

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,250	h	Oficial 1ª fontanero	15,00	3,75	
0,250	h	Ayudante fontanero	12,00	3,00	
1,000	ml	Canalón de PVC de 125 mm	7,00	7,00	
1,350	ud	Gafa canalón PVC de 125 mm	2,10	2,84	
0,050	kg	Pegamento para PVC	13,50	0,68	
1,000	%	Medios auxiliares	17,26	0,17	
TOTAL PARTIDA					17,43

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIECISIETE EUROS Y CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Ud ARQUETA SIFÓNICA 38x38x50 cm

Arqueta sifónica de 38x38x50 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, con formación de pendiente, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, construida según norma.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
2,200	h	Oficial 1ª fontanero	15,00	33,00	
2,200	h	Peón especializado	12,00	26,40	
0,055	m ³	Mortero cemento 1/6 M-40	50,00	2,75	
0,001	m ³	Mortero cemento 1/2	2,10	0,00	
0,019	m ³	Hormigón HA25 / 3-5 / 40 / I	52,00	0,99	
1,000	Ud	Codo PVC 87,5° D= 110	3,00	3,00	
1,200	kg	Acero corrugado elab. y colocación	0,70	0,84	
30,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,07	2,10	
1,000	%	Medios auxiliares	0,32	0,32	
TOTAL PARTIDA					69,40

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS Y CUARENTA CÉNTIMOS.

Ud ARQUETA REGISTRO 51x51x80 cm

Arqueta de registro de 51x51x80 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, construida según norma TE-ISS-50/51..

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
2,300	h	Oficial 1ª fontanero	15,00	34,50	
2,300	h	Peón especializado	12,00	27,60	
0,070	m ³	Mortero cemento 1/6 M-40	50,00	3,50	
0,002	m ³	Mortero cemento 1/2	2,10	0,00	
0,110	m ³	Hormigón HA25 / 3-5 / 40 / I	52,00	5,72	
1,400	kg	Acero corrugado elab. y coloca	0,70	0,98	
38,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,07	2,66	
1,000	%	Medios auxiliares	74,96	0,75	
TOTAL PARTIDA					75,71

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS Y SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

Ud ARQUETA REGISTRO 63x51x80 cm

Arqueta de registro de 63x51x80 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, construida según norma TE-ISS-50/51..

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
2,200	h	Oficial 1ª fontanero	15,00	33,00	
1,800	h	Peón especializado	12,00	21,60	
0,110	m ³	Mortero cemento 1/6 M-40	50,00	5,50	
0,004	m ³	Mortero cemento 1/2	2,10	0,01	
0,140	m ³	Hormigón HA25 / 3-5 / 40 / I	52,00	7,28	
1,850	kg	Acero corrugado elab. y coloca	0,70	1,30	
65,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,07	4,55	
1,000	%	Medios auxiliares	73,23	0,73	
TOTAL PARTIDA					73,97

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SETENTA Y TRES EUROS Y NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Ud ARQUETA REGISTRO 63x63x80 cm

Arqueta de registro de 63x63x80 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, construida según norma TE-ISS-50/51..

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
2,200	h	Oficial 1ª fontanero	15,00	33,00	
2,200	h	Peón especializado	12,00	26,40	
0,110	m ³	Mortero cemento 1/6 M-40	50,00	5,50	
0,004	m ³	Mortero cemento 1/2	2,10	0,01	
0,140	m ³	Hormigón HA25 / 3-5 / 40 / I	52,00	7,28	
1,850	kg	Acero corrugado elab. y coloca	0,70	1,30	
65,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,07	4,55	
1,000	%	Medios auxiliares	78,03	0,78	
TOTAL PARTIDA					78,81

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS Y OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA PVC TERRAIN 200 S/SOLERA

m de tubería de PVC Terrain. De 200 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Oficial 1ª fontanero	15,00	1,50	
0,100	h	Ayudante	12,00	1,20	
1,000	m	Tubería PVC -Terrain 200 mm	11,00	11,00	
0,035	m ³	Hormigón HA25	52,00	1,82	
0,075	m ³	Arena de río (0-5 mm)	11,00	0,83	
1,400	Ud	P.p. de accesorios de tubo PVC	0,07	0,10	
1,000	%	Medios auxiliares	16,44	0,16	
TOTAL PARTIDA					16,61

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIECISEIS EUROS Y SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA PVC TERRAIN 250 S/SOLERA

m de tubería de PVC Terrain. De 250 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Oficial 1ª fontanero	15,00	1,50	
0,100	h	Ayudante	12,00	1,20	
1,000	m	Tubería PVC -Terrain 125 mm	14,00	14,00	
0,035	m ³	Hormigón HA25	52,00	1,82	
0,075	m ³	Arena de río (0-5 mm)	11,00	0,83	
1,400	Ud	P.p. de accesorios de tubo PVC	0,07	0,10	
1,000	%	Medios auxiliares	19,44	0,19	
TOTAL PARTIDA					19,64

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIECINUEVE EUROS Y SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA PVC TERRAIN 300 S/SOLERA

m de tubería de PVC Terrain. De 300 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales,

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial 1ª fontanero	15,00	3,00	
0,200	h	Ayudante	12,00	2,40	
1,000	m	Tubería PVC -Terrain 125 mm	16,00	16,00	
0,035	m ³	Hormigón HA25	52,00	1,82	
0,075	m ³	Arena de río (0-5 mm)	11,00	0,83	
1,400	Ud	P.p. de accesorios de tubo PVC	0,07	0,10	
1,000	%	Medios auxiliares	24,14	0,24	
TOTAL PARTIDA					24,38

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTICUATRO EUROS Y TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA PVC TERRAIN 350 S/SOLERA

m de tubería de PVC Terrain. De 350 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial 1ª fontanero	15,00	3,00	
0,200	h	Ayudante	12,00	2,40	
1,000	m	Tubería PVC -Terrain 125 mm	18,00	18,00	
0,035	m ³	Hormigón HA25	52,00	1,82	
0,075	m ³	Arena de río (0-5 mm)	11,00	0,83	
1,400	Ud	P.p. de accesorios de tubo PVC	0,07	0,10	
1,000	%	Medios auxiliares	26,14	0,26	
TOTAL PARTIDA					26,40

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTISEIS EUROS Y CUARENTA CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA PVC TERRAIN 400 S/SOLERA

m de tubería de PVC Terrain. De 400 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,250	h	Oficial 1ª fontanero	15,00	3,75	
0,250	h	Ayudante	12,00	3,00	
1,000	m	Tubería PVC -Terrain 125 mm	22,00	22,00	
0,035	m ³	Hormigón HA25	52,00	1,82	
0,075	m ³	Arena de río (0-5 mm)	11,00	0,83	
1,400	Ud	P.p. de accesorios de tubo PVC	0,07	0,10	
1,000	%	Medios auxiliares	31,49	0,31	
TOTAL PARTIDA					31,81

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y UN EUROS Y OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA PVC TERRAIN 500 S/SOLERA

m de tubería de PVC Terrain. De 500 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,250	h	Oficial 1ª fontanero	15,00	3,75	
0,250	h	Ayudante	12,00	3,00	
1,000	m	Tubería PVC -Terrain 125 mm	25,00	25,00	
0,035	m ³	Hormigón HA25	52,00	1,82	
0,075	m ³	Arena de río (0-5 mm)	11,00	0,83	
1,400	Ud	P.p. de accesorios de tubo PVC	0,07	0,10	
1,000	%	Medios auxiliares	34,49	0,34	
TOTAL PARTIDA					34,84

Asciede el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS Y OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Ud ARQUETA SUMIDERO SIFÓNICA 38x26 cm

Arqueta sifónica de 38x26 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, con formación de pendiente, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior y regilla plana desmontable de hierro con cerco según norma.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
2,400	h	Oficial 1ª fontanero	15,00	36,00	
2,400	h	Peón especializado	12,00	28,80	
0,032	m ³	Mortero cemento 1/6 M-40	50,00	1,60	
0,001	m ³	Mortero cemento 1/2	2,10	0,00	
0,016	m ³	Hormigón HA25 / 3-5 / 40 / I	52,00	0,83	
2,000	Ud	Rejilla de fundición 20x50 c	15,00	30,00	
1,000	Ud	Codo PVC 87,5° D= 110	3,00	3,00	
1,200	kg	Acero corrugado elab. y colocat	0,70	0,84	
49,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,07	3,43	
1,000	%	Medios auxiliares	104,50	1,05	
TOTAL PARTIDA					105,55

Asciede el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO CINCO EUROS Y CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

ml BAJANTE DE PVC 100 mm

m de bajante de PVC de 100 mm de diámetro, incluso sellado de uniones, abrazaderas y P.P. de piezas especiales, totalmente colocada.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Oficial 1ª fontanero	15,00	1,50	
0,050	h	Ayudante	12,00	0,60	
1,000	m	Tubería PVC-F pluv. 100 mm	4,00	4,00	
1,000	Ud	Codo PVC 87,5° m-h evac. D=	3,00	3,00	
1,000	Ud	Empalme simple PVC evac. 100	4,00	4,00	
1,000	Ud	P.p. de sujeción de bajantes PV	2,00	2,00	
0,020	kg	Pegamento para PVC	13,50	0,27	
1,000	%	Medios auxiliares	15,37	0,15	
TOTAL PARTIDA					15,52

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de QUINCE EUROS Y CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Ud POZO REGISTRO D-80 PROFUNDIDAD 1 m

Pozon de registro visible de 80 cm de diámetro interior y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 20 cm de espesor con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor enfoscada y bruñida por el interior, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HA-25, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
12,000	h	Oficial 1ª f	15,00	180,00	
5,000	h	Peón especializado	12,00	60,00	
0,300	m ³	Mortero cemento 1/6 M-40	50,00	15,00	
0,050	m ³	Mortero cemento 1/2	2,10	0,11	
0,250	m ³	Hormigón HA25 / 3-5 / 40 / I	52,00	13,00	
3,000	Ud	Pate 16x33 cm, D=2,5 mm	7,00	21,00	
1,000	Ud	Codo PVC 87,5° D= 110	3,00	3,00	
0,240	kg	Acero corrugado elab. y colocat	0,70	0,17	
0,790	m ³	Excavación mecánica de pozos	2,10	1,66	
260,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,07	18,20	
1,000	%	Medios auxiliares	293,93	2,94	
TOTAL PARTIDA					315,07

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TRESCIENTOS QUINCE EUROS Y SIETE CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA DE PVC 100 mm

m de tubería de PVC sanitaria serie C de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HA-25 kg/cm² y cama de arena, incluso sellado de uniones, abrazaderas y P.P. de piezas especiales, totalmente colocada.según norma.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	m	m obra tubo PVC s/sol. D = 100	8,00	8,00	
1,000	m	Tubería PVC-sabutario. 100 mm	12,00	12,00	
0,033	m ³	Hormigón HA25	52,00	1,72	
0,060	m ³	Arena de río (0-5 mm)	11,00	0,66	
0,012	kg	Pegamento para PVC	13,50	0,16	
1,000	%	Medios auxiliares	22,54	0,23	
TOTAL PARTIDA					22,76

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTIDOS EUROS Y SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

ml TUBERÍA DE PVC 10 mm

m de tubería de PVC de 10 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada, incluso sellado de uniones, abrazaderas y P.P. de piezas especiales, totalmente colocada.según norma.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial 1ª f	15,00	3,00	
0,200	h	Peón especializado	12,00	2,40	
1,000	m	Tubería PVC-sabutario. 10 mm	2,00	2,00	
0,700	Ud	Abrazadera tubo PVC 10 mm	0,50	0,35	
0,011	kg	Pegamento para PVC	13,50	0,15	
1,000	%	Medios auxiliares	7,90	0,08	
TOTAL PARTIDA					7,98

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SIETE EUROS Y NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Ud ARQUETA REGISTRO 63x26x50 cm

Arqueta de registro de 63x26x50 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, construida según norma.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
2,000	h	Oficial 1ª fontanero	15,00	30,00	
2,000	h	Peón especializado	12,00	24,00	
0,040	m ³	Mortero cementto 1/6 M-40	50,00	2,00	
0,001	m ³	Mortero cemento 1/2	2,10	0,00	
0,067	m ³	Hormigón HA25 / 3-5 / 40 / I	52,00	3,48	
1,000	kg	Acero corrugado elab. y coloca	0,70	0,70	
22,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,07	1,54	
1,000	%	Medios auxiliares	61,73	0,62	
TOTAL PARTIDA					62,34

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SESENTA Y DOS EUROS Y TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 3: CIMENTACIÓN

m³ m³ HORMIGÓN ARMADO HA-25/40 CIM.V.G.ENCOF

Hormigón armado HA-25 kg/cm². Tmáx. 40 mm, elaborado en central de relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluido armadura AEH-400 S (40 kg/m³), encofrado y desencofrado, vertido con pluma-grua, incluido vibrado y ejecución s/EHE.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,1	h	Peón ordinario	11,5	1,15	
1	m ³	HORM HA-25 T.40 CIME.V.G.CEN	75	75	
40	kg	Acero corrugado AEH-400-S	0,65	26	
2	m ²	Encofrado madera, zapatas y vigas	0,3	0,6	
1	%	Medios auxiliares	102,75	1,03	
TOTAL PARTIDA					103,78

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO TRES EUROS SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

m³ m³ ENCACHADO DE PIEDRA 40/80 mm

m³ De encachado de piedra caliza 40/60 mm en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pison.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
2,5	h	Peón ordinario	11,5	28,75	
1	m ³	Grava 40/80 mm	11	11	
1	%	Medios auxiliares	39,75	0,40	
TOTAL PARTIDA					40,15

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUARENTA EUROS Y QUINCE CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 4: SOLERAS

m² m² SOLERA HA-25/P/20/JJA ARM.13 kg CENTRAL

Solera de hormigón armado HA-25 kg/cm². Tmáx. 20 mm, elaborado en central, incluido vertido, colocación y armado con acero corrugado AEH-400 S con una cuantía de 13 kg/m², p.p.de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,225	h	Peón ordinario	11,5	2,5875	
0,225	h	Oficial primera	15	3,375	
13	kg	Acero corrugado AEH-400-S	0,65	8,45	
0,15	m ³	HORMIG. HA-25/P/20/JJA. CENTR.	70	10,5	
1	%	Medios auxiliares	24,91	0,249	
TOTAL PARTIDA					25,16

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTICINCO EUROS Y DIECISEIS CÉNTIMOS.

m² m² PAVIMENTO IND. EPOXY

Pavimento epoxy coloreado, para la protección de pavimentos de hormigón, tipo MASTERTOP 1210 de HALESA MBT o similar.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,1	h	Cuadrilla A	27	2,7	
1	kg	Resina epoxy	9	9	
1	%	Medios auxiliares	11,7	0,117	
TOTAL PARTIDA					11,82

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de ONCE EUROS Y OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 5: ESTRUCTURA METÁLICA

kg **kg ACERO A-42b EN CERCHAS**

Acero laminado A-42b en cerchas incluso p.p. de despuntes y dos manos de imprimación de pintura de minio de plomo, totalmente montado según plano y norma correspondiente, incluso tornillería y piccerío.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,042	h	Montaje estructural metal	14	0,59	
0,01	l	Minio electrolítico	6	0,06	
1	kg	Acero laminado A-42b	0,55	0,55	
3	%	Medios auxiliares	1,198	0,04	
TOTAL PARTIDA					1,23

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de UN EURO Y VEINTITRES CÉNTIMOS.

kg **kg ACERO A-42b EN ESTRUCTURAS**

Acero laminado A-42b en perfiles para vigas, pilares y correas, incluso p.p. de despuntes y dos manos de imprimación de pintura de minio de plomo, totalmente montado según NTE-EAS/EAV.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,02	h	Montaje estructural metal	14	0,28	
0,01	l	Minio electrolítico	6	0,06	
1	kg	Acero laminado A-42b	0,55	0,55	
3	%	Medios auxiliares	0,89	0,03	
TOTAL PARTIDA					0,92

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Ud UD PLACA ANCLAJE A-42b 50x50x3

Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano, de dimensiones 50x50x3 cm, con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, soldadas, contaladro central y colocada sobre dado de hormigón H-175 kg/cm² realizado en apoyos aislados.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,25	h	Peón ordinario	11,5	2,88	
0,25	h	Oficial primera	15	3,75	
1,6	kg	Acero corrugado AEH-400-S	0,65	1,04	
0,03	m ³	HORMIG. HA-25 Tmáx. CENTRAL	70	2,1	
7,11	kg	Chapa de acero laminada	0,75	5,33	
1	%	Medios auxiliares	15,1	0,15	
TOTAL PARTIDA					15,25

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de QUINCE EUROS Y VEINTICINCO CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 6: ALBAÑILERÍA**m² m² DE FABRICA DE BLOQUE HORM. BLANCO 40X20X20**

Fabrica de bloques ligeros de hormigón blanco de 40x20x20 sentado con mortero de cemento 1/6 incluso rejuntado y limpieza según NTE-FFB-5

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,400	h	Oficial primera	15	6	
0,200	h	Ayudante	11,5	2,3	
1,000	Ud	Bloque Hormigón Blanco 40x20x20	0,9	0,9	
0,024	m ³	Mortero cemento 1/6	50	1,2	
0,020	%	Medios auxiliares	10,4	0,104	
TOTAL PARTIDA					10,50

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIEZ EUROS Y CINCUENTA CÉNTIMOS.

m² m² FÁBRICA DE LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE

Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm, sentado con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6 (M-40) para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según NTE-FFL y MV-201.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	m ²	Mano o. fábrica l. hueco doble 1/2 pi	7	7	
42,000	Ud	Ladrillo hueco doble 25x12x9	0,07	2,94	
0,018	m ³	Mortero cemento 1/6 M-40	50	0,9	
2	%	Medios auxiliares	10,84	0,1084	
TOTAL PARTIDA					10,95

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIEZ EUROS Y NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

m² m² FALSO TECHO 1200x60

SK, recto, en color blanco, instalado sobre perfilera vista lacada en blanco, incluso parte proporcional de remates y elementos de suspensión y fijación y cualquier tipo de medio auxiliar, completamente instalado, x/NTE-RTP-19.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,18	h	Cuadrilla A	27	4,86	
1	m ²	Placa de fibra 1200x600x15 mm	5,5	5,5	
1	m ²	Perfiles	1,7	1,7	
1	m ²	Elemento suso/colg. para placas	0,45	0,45	
1	%	Medios auxiliares	12,51	0,1251	
TOTAL PARTIDA					12,6351

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOCE EUROS Y SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

m² m² ENFOSCADO 1/6 CÁMARAS

Enfoscado sin maestrear de 10 mm de espesor en cámaras de aire con mortero de cemento 1/6 i/p.p. de medios auxiliares con empleo de borriquetas o, en su caso, de pequeño andamiaje, así como distribución de material en tajo, s/NTE/RPE-5

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,04	h	Peón ordinario	11,5	0,46	
1	m ²	Mano obra enfoscado cámaras	3,5	3,5	
0,01	m ³	Mortero cemento 1/6 M-40	50	0,5	
3	%	Medios auxiliares	4,46	0,0446	
TOTAL PARTIDA					4,5046

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUATRO EUROS Y CINCUENTA CÉNTIMOS.

m² m² SOLADO DE GRES ANTIDESLIZANTE 31x31

Solado de baldosa de gres antideslizante 31x31 cm, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/cama de 2 cm de arena de río y reodapié del mismo maerial de 7 cm, incluso rejuntado y limpieza s/NTE-RSB-7

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,2	h	Peón ordinario	11,5	2,3	
1	m ²	Mano obra solado gres	7	7	
1	m ²	Baldosa gres antideslizante 31x31	7	7	
1,15	m	Rodapié gres 7 cm	1,79	2,0585	
0,03	m ³	Mortero cemento 1/6 M-40	50	1,5	
0,02	m ³	Arena de río (0-5 mm)	11	0,22	
0,001	t	Cemento blanco II-B/45A	110	0,11	
3	%	Medios auxiliares	20,1885	0,201885	
TOTAL PARTIDA					20,390385

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTE EUROS Y TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

m² m² PINTURA PLÁSTICA BLANCA

Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales, lavable, dos manos, i/lijado y emplastecido.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,11	h	Oficial 1ª pintor	14	1,54	
0,11	h	Peón ordinario	11	1,21	
0,4	kg	Pintura plástica blanca mate	2,5	1	
2	%	Medios auxiliares	3,75	0,0375	
TOTAL PARTIDA					3,7905

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TRES EUROS Y SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 7: CUBIERTA

m² m² PANEL TEJA AUTOPORTANTE NUCLEO AISLANTE

Cubierta a base de panel autoportante tipo teja de color granate compuesto por dos chapas metálicas conformadas y un núcleo aislante de espuma de poliuretano de 40 mm, incluso piezas especiales, totalmente colocado..

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,00	Ud	Mano de obra colocación cubierta	3	3	
1,00	m ²	Panel Teja autoportante aisl 40 mm	15	15	
0,10	Ud	Piezas especiales	30	3	
5,00	%	Medios auxiliares	21	1,05	
TOTAL PARTIDA					22,05

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTIDOS EUROS Y CINCO CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 8: CARPINTERIA

m² m² PUERTA ABATIBLE DE ALUMINIO

Puerta abatible de aluminio anodizado en su color de 13 micras con cerco y hoja de 50x40 mm y 1,5 mm de espesor, con zócalo interior ciego de 40 cm y carril para persiana, i/herrajes de colgar y seguridad.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera	15	3	
0,200	h	Peón ordinario	11,5	2,3	
1,000	m ²	Carpintería aluminio anod. Abatible	90	90	
1,000	%	Medios auxiliares	95,3	0,953	
TOTAL PARTIDA					96,25

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS Y VEINTICINCO CÉNTIMOS.

m² m² PUERTA BATIENTE CHAPA

Puerta batiente de una hoja, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de PVC ignifugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Oficial primera	15	1,5	
0,100	h	Peón ordinario	11,5	1,15	
1,000	m ²	Puerta batiente de chapa	40	40	
1,000	%	Medios auxiliares	42,65	0,4265	
TOTAL PARTIDA					43,08

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS Y OCHO CÉNTIMOS.

m² m² PUERTA DE PASO ACABADO EN PINO

Puerta de paso con hoja ciega batiente de 203x80 cm pino norte de 70x30, con anclajes y fijación, marco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja chapada en okumen de 35 mm canteada por dos cantos en pino norte, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pornos o manillas en latón de 1ª calidad. Medida la unidad terminada.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Oficial primera	15	1,5	
0,100	h	Peón ordinario	11,5	1,15	
1,000	m ²	Puerta batiente de chapa	55	55	
1,000	%	Medios auxiliares	57,65	0,5765	
TOTAL PARTIDA					58,23

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS Y VEINTITRES CÉNTIMOS.

m² m² PUERTA DE PASO ACABADO EN PINO

Puerta de paso con hoja ciega batiente de 203x90 cm pino norte de 70x30, con anclajes y fijación, marco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja chapada en okumen de 35 mm canteada por dos cantos en pino norte, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pornos o manillas en latón de 1ª calidad. Medida la unidad terminada.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Oficial primera	15	1,5	
0,100	h	Peón ordinario	11,5	1,15	
1,000	m ²	Puerta batiente de chapa	55	55	
1,000	%	Medios auxiliares	57,65	0,5765	
TOTAL PARTIDA					58,23

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS Y VEINTITRES CÉNTIMOS.

m² m² VENTANA CORREDERA DE ALUMINIO

Ventana corredera de aluminio anodizado en su color de 13 micras con cerco de 50x35 mm, hoja de 50x20 mm y 1,5 mm de espesor, con carril para persiana, i/herrajes de colgar y seguridad.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Oficial primera	15	1,5	
0,200	h	Peón ordinario	11,5	2,3	
1,000	m ²	Carpintería aluminio anod. ventana	75	75	
1,000	%	Medios auxiliares	78,8	0,788	
TOTAL PARTIDA					79,59

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS Y CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 9: FONTANERÍA

Ud Ud LAVAVO PEDESTAL BLANCO GRIFO

Ud de lavabo con pedestal, de porcelana vitrificada, formado por lavabo de 0,6 x 0,5 m, pedestal a juego, tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, incluso colocación y ayudas de albañilería. Incluido grifo repisa, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2`` cromada, sifón individual PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmente instalado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,400	h	Oficial primera fontanero	15	6	
1,000	Ud	Lavabo pedestal blanco	40	40	
1,000	Ud	Grifo mezclador	36	36	
1,000	Ud	Valbuleria recta lavabo/bide	1,8	1,8	
2,000	Ud	Llave de escuadra de 1/2`` croma	1,5	3	
1,000	Ud	Latiguillo frxible 20 cm	1,8	1,8	
1,000	Ud	Sifón tubular s/horizontal	1	1	
1,000	Ud	Florón cadenilla tapón	2,1	2,1	
1 %		Medios auxiliares	46	0,46	
TOTAL PARTIDA					92,16

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS Y DIECISEIS CÉNTIMOS.

Ud Ud INODORO DE TANQUE BAJO

Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa de PVC, llave de regulación, incluso colocación y ayudas de albañilería.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,500	h	Oficial primera fontanero	15	22,5	
1,000	Ud	Inodoro de tanque bajo porcelana	120	120	
2,000	Ud	Llave de escuadra de 1/2`` croma	1,5	3	
1,000	Ud	Latiguillo frxible 20 cm	1,8	1,8	
0,700	m	Tubo PVC evac. 90 mm UNE 55'	2,5	1,75	
1,000	Ud	Empalme simple PVC evac. 90 m	1	1	
1 %		Medios auxiliares	150,1	1,5005	
TOTAL PARTIDA					151,55

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS Y CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Ud Ud PLATO DE DUCHA

Plato de ducha para revestir, en chapa de acero especial esmaltada con porcelana vitrificada, en color blanco, de 0,7 x 0,7 m, incluso colocación y ayudas de albañilería.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	h	Oficial primera fontanero	15	15	
1,000	Ud	Plato de ducha porcelana 0,7x0,7	50	50	
1,000	Ud	Batería baño-ducha	60	60	
1,000	Ud	Excéntrica 1/2`` M-M	1,4	1,4	
1,000	Ud	Válvula recta para ducha	1,75	1,75	
1	%	Medios auxiliares	128,2	1,2815	
TOTAL PARTIDA					129,43

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS Y CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Ud CALENTADOR ELÉCTRICO INSTANTÁNEO 1.500 W

Calentador eléctrico instantaneo de agua Ud de calentador individual, acumulador eléctrico de 100 l de capacidad, con 1.500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería, construido según NTE/IFC-33

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,500	h	Oficial primera fontanero	15	22,5	
1,000	Ud	Calentador eléctrico instantaneo 1.	185	185	
2,000	Ud	Llave de escuadra de 1/2`` cromada	1,5	3	
1,000	Ud	Latiguillo flexible 20 cm	1,8	1,8	
1,000	%	Medios auxiliares	212,3	2,123	
TOTAL PARTIDA					214,42

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOSCIENTOS CATORCE EUROS Y CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA PVC 15 mm

Tubería de PVC de 15 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,250	h	Oficial primera	15	3,75	
0,250	h	Peón ordinario	11,5	2,875	
1,000	m	Tubería de PVC sanitario d/esp.	0,9	0,9	
0,700	Ud	Abrazadera tubo PVC d/esp.	0,5	0,35	
0,010	kg	Pegamento PVC	1,8	0,018	
3	%	Medios auxiliares	7,893	0,23679	
TOTAL PARTIDA					8,13

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS Y TRECE CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA PVC 20 mm

Tubería de PVC de 20 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,250	h	Oficial primera	15	3,75	
0,250	h	Peón ordinario	11,5	2,875	
1,000	m	Tubería de PVC sanitario d/esp.	1	1	
0,700	Ud	Abrazadera tubo PVC d/esp.	0,5	0,35	
0,010	kg	Pegamento PVC	1,8	0,018	
3 %		Medios auxiliares	7,993	0,23979	
TOTAL PARTIDA					8,23

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS VEINTITRES CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA PVC 30 mm

Tubería de PVC de 30 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,250	h	Oficial primera	15	3,75	
0,250	h	Peón ordinario	11,5	2,875	
1,000	m	Tubería de PVC sanitario d/esp.	1,1	1,1	
0,700	Ud	Abrazadera tubo PVC d/esp.	0,5	0,35	
0,010	kg	Pegamento PVC	1,8	0,018	
3 %		Medios auxiliares	8,093	0,24279	
TOTAL PARTIDA					8,34

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS Y TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA PVC 40 mm

Tubería de PVC de 40 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,250	h	Oficial primera	15	3,75	
0,250	h	Peón ordinario	11,5	2,875	
1,000	m	Tubería de PVC sanitario d/esp.	1,3	1,3	
0,700	Ud	Abrazadera tubo PVC d/esp.	0,5	0,35	
0,010	kg	Pegamento PVC	1,8	0,018	
3 %		Medios auxiliares	8,293	0,24879	
TOTAL PARTIDA					8,54

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS Y CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA PVC 50 mm

Tubería de PVC de 50 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,250	h	Oficial primera	15	3,75	
0,250	h	Peón ordinario	11,5	2,875	
1,000	m	Tubería de PVC sanitario d/esp.	1,4	1,4	
0,700	Ud	Abrazadera tubo PVC d/esp.	0,5	0,35	
0,010	kg	Pegamento PVC	1,8	0,018	
3 %		Medios auxiliares	8,393	0,25179	
TOTAL PARTIDA					8,64

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS Y SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA PVC 60 mm

Tubería de PVC de 60 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,250	h	Oficial primera	15	3,75	
0,250	h	Peón ordinario	11,5	2,875	
1,000	m	Tubería de PVC sanitario d/esp.	1,5	1,5	
0,700	Ud	Abrazadera tubo PVC d/esp.	0,5	0,35	
0,010	kg	Pegamento PVC	1,8	0,018	
3 %		Medios auxiliares	8,493	0,25479	
TOTAL PARTIDA					8,75

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS Y SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA PVC 10 mm

Tubería de PVC de 10 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,250	h	Oficial primera	15	3,75	
0,250	h	Peón ordinario	11,5	2,875	
1,000	m	Tubería de PVC sanitario d/esp.	0,9	0,9	
0,700	Ud	Abrazadera tubo PVC d/esp.	0,5	0,35	
0,010	kg	Pegamento PVC	1,8	0,018	
3 %		Medios auxiliares	7,893	0,23679	
TOTAL PARTIDA					8,13

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS Y TRECE CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA ACERO CALORÍFICO UNE 3/4

Tubería de acero calorifugado de 3/4`` UNE 19.047, i/codos manguitos y demñas accesorios, totalmente instalado según normativa vigente.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,300	h	Oficial primera fontanero	15	4,5	
0,300	h	Ayudante fontanero	11,5	3,45	
1,000	m	Tubo de acero calorifugado de 3/4	5	5	
0,700	Ud	Codo acero calorifugado 90° 3/4``	1	0,7	
0,700	Ud	Manguito acero calorifugado 3/4``	0,75	0,525	
0,010	kg	Té acero calorifugado 3/4``	1,2	0,012	
3 %		Medios auxiliares	14,19	0,42561	
TOTAL PARTIDA					14,61

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CATORCE EUROS Y SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 10: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Ud Ud GASTOS TRAMITACIÓN CONT.

Gastos de tremitación de contrato eléctrico i/tasas

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Costes de alta compañía	65	65	
TOTAL PARTIDA					65,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS.

Ud Ud CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN 800A TRI.

Caja general de protacción 250 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 800 A para protección de la línea repartidora situada en fachada o nicho mural.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	h	Oficial primera electricista	15	15	
1,000	h	Ayudante electricista	11,5	11,5	
1,000	Ud	Caja de protección 800 A(III+N)+F	160	160	
2	%	Medios auxiliares	186,5	3,73	
TOTAL PARTIDA					190,23

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS Y VEINTITRES CÉNTIMOS.

m m LINEA REPARTIDORA 3,5X63

Línea repartidora, grapeada a paramentos, aislada 0,6/1 kV de 3,5x630 mm² de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo fibrocemento o similar de D = 100 y terminales correspondientes, en sistema trifásico mas neutro y protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² (terifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,150	h	Oficial primera electricista	15	2,25	
0,150	h	Ayudante electricista	11,5	1,725	
1,000	m	Tubo de fibrocemento D = 400	3,8	3,8	
1,000	m	Conductor 0,6/1 kV 3,5x630 (Cu)	36	36	
2	%	Medios auxiliares	43,78	0,8755	
TOTAL PARTIDA					44,65

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS Y SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Ud Ud MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO

Modulo para un contador trifásico, homologado por la compañía suministradora, incluso cableado y protección respectiva (Contador a alquiler)

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,300 h		Oficial primera electricista	15	4,5	
0,300 h		Ayudante electricista	11,5	3,45	
2,000 Ud		Módulo contador trifásico	55	110	
2 %		Medios auxiliares	118	2,359	
TOTAL PARTIDA					120,31

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO VEINTE EUROS Y TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

Ud Ud CUADRO DE SERVICIOS COMUNES

Cuadro de servicios comunes formado por una caja con doble aislamiento, con puerta, cerradura y de empotrar de 24 elementos, incluido regleta Omega, embarrado de protección IGA 32 A (III+N), interruptor diferencial de 40 A/2p/30 mA y 5 PIAS de corte innipolar de 10 A, así como minuterio automático, horario con dispositivo de accionamiento manual o automático y un PIA 5 A (III+N) para su protección, así como 2 PIA de 25-32 A (II+N).

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,550 h		Oficial primera electricista	15	8,25	
0,550 h		Ayudante electricista	11,5	6,325	
2,000 Ud		PIA 25-32 A (III+N)	45	90	
1,000 Ud		Diferencial 40 A/2p/30 mA	25	25	
1,000 Ud		Caja distribución DAE 24 elementos	24	24	
1,000 Ud		Minuterio de escalera T-16	18	18	
7,000 Ud		PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	7,5	52,5	
2 %		Medios auxiliares	224,1	4,4815	
TOTAL PARTIDA					228,56

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS Y CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Ud Ud TOMA TIERRA (PICA)

Toma de tierra con pica cobrizada de D = 14,3 y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm² conexionado mediante soldadura aluminotérmica.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,500	h	Oficial primera electricista	15	7,5	
0,500	h	Ayudante electricista	11,5	5,75	
1,000	Ud	Pica de tierra 2000/14,3	6	6	
1,000	m	Conductor cobre desnudo 35 mm ²	3,5	3,5	
2 %		Medios auxiliares	22,75	0,455	
TOTAL PARTIDA					23,21

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTITRES EUROS Y VEINTIUN CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c1 mm

Derivación individual 3x1 mm², bajo tubo metálico rígido blindado d:9 y conductores de cobre de 1 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura,

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera electricista	15	3	
0,200	h	Ayudante electricista	11,5	2,3	
3,000	m	Tubo metálico rígido blindado	2,8	8,4	
1,000	m	Conductor rígido 750 V; 1 (Cu)	0,35	0,35	
2 %		Medios auxiliares	13,7	0,274	
TOTAL PARTIDA					14,32

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CATORCE EUROS Y TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c1,5 mm

Derivación individual 3x1,5 mm², bajo tubo metálico rígido blindado d:9 y conductores de cobre de 1,5 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura, contactor "rojo "de 1,5 mm², tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo larga de la canaladura.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera electricista	15	3	
0,200	h	Ayudante electricista	11,5	2,3	
3,000	m	Tubo metálico rígido blindado	2,8	8,4	
1,000	m	Conductor rígido 750 V; 1,5 (Cu)	0,5	0,5	
2 %		Medios auxiliares	13,7	0,274	
TOTAL PARTIDA					14,47

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CATORCE EUROS Y CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c2,5 mm

Derivación individual 3x2,5 mm², bajo tubo metálico rígido blindado d:9 y conductores de cobre de 2,5 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera electricista	15	3	
0,200	h	Ayudante electricista	11,5	2,3	
1,000	m	Tubo metálico rígido blindado	2,8	2,8	
3,000	m	Conductor rígido 750 V; 2,5 (Cu)	0,5	1,5	
2 %		Medios auxiliares	8,1	0,162	
TOTAL PARTIDA					9,76

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NUEVE EUROS Y SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c4 mm

Derivación individual 3x4 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido tipo Fergondur D=9/gp.7 y conductores de cobre de 4 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera electricista	15	3	
0,200	h	Ayudante electricista	11,5	2,3	
1,000	m	Tubo PVC rígido	1,7	1,7	
3,000	m	Conductor rígido 750 V; 4 (Cu)	0,6	1,8	
2 %		Medios auxiliares	7	0,14	
TOTAL PARTIDA					8,94

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO EUROS Y NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c6 mm

Derivación individual 3x6 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 6 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera electricista	15	3	
0,200	h	Ayudante electricista	11,5	2,3	
1,000	m	Tubo metálico rígido blindado	2,8	2,8	
1,000	m	Conductor rígido 750 V; 1,5 (Cu)	0,5	0,5	
3,000	m	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,6	1,8	
2 %		Medios auxiliares	8,1	0,162	
TOTAL PARTIDA					10,56

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIEZ EUROS Y CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c10 mm

Derivación individual 3x10 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 10 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera electricista	15	3	
0,200	h	Ayudante electricista	11,5	2,3	
1,000	m	Tubo metálico rígido blindado	2,8	2,8	
1,000	m	Conductor rígido 750 V; 1,5 (Cu)	0,5	0,5	
3,000	m	Conductor rígido 750 V; 10 (Cu)	1,1	3,3	
2 %		Medios auxiliares	8,1	0,162	
TOTAL PARTIDA					12,06

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOCE EUROS Y SEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c16 mm

Derivación individual 3x16 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 16 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera electricista	15	3	
0,200	h	Ayudante electricista	11,5	2,3	
1,000	m	Tubo metálico rígido blindado	2,8	2,8	
1,000	m	Conductor rígido 750 V; 1,5 (Cu)	0,5	0,5	
3,000	m	Conductor rígido 750 V; 16 (Cu)	1,3	3,9	
2 %		Medios auxiliares	8,1	0,162	
TOTAL PARTIDA					12,66

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOCE EUROS Y SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c25 mm

Derivación individual 3x25 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 25 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera electricista	15	3	
0,200	h	Ayudante electricista	11,5	2,3	
1,000	m	Tubo metálico rígido blindado	2,8	2,8	
1,000	m	Conductor rígido 750 V; 1,5 (Cu)	0,5	0,5	
3,000	m	Conductor rígido 750 V; 25 (Cu)	1,85	5,55	
2 %		Medios auxiliares	8,1	0,162	
TOTAL PARTIDA					14,31

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CATORCE EUROS Y TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c35 mm

Derivación individual 3x35 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 35 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera electricista	15	3	
0,200	h	Ayudante electricista	11,5	2,3	
1,000	m	Tubo metálico rígido blindado	2,8	2,8	
1,000	m	Conductor rígido 750 V; 1,5 (Cu)	0,5	0,5	
3,000	m	Conductor rígido 750 V; 35 (Cu)	2,75	8,25	
2 %		Medios auxiliares	8,1	0,162	
TOTAL PARTIDA					17,01

Asciede el precio total de la partida a la cantidad de DIECISIETE EUROS Y UN CÉNTIMO.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c50 mm

Derivación individual 3x50 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 50 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera electricista	15	3	
0,200	h	Ayudante electricista	11,5	2,3	
1,000	m	Tubo metálico rígido blindado	2,8	2,8	
1,000	m	Conductor rígido 750 V; 1,5 (Cu)	0,5	0,5	
3,000	m	Conductor rígido 750 V; 50 (Cu)	3,5	10,5	
2 %		Medios auxiliares	8,1	0,162	
TOTAL PARTIDA					19,26

Asciede el precio total de la partida a la cantidad de DIECINUEVE EUROS Y VEINTISEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c70 mm

Derivación individual 3x70 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 70 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera electricista	15	3	
0,200	h	Ayudante electricista	11,5	2,3	
1,000	m	Tubo metálico rígido blindado	2,8	2,8	
1,000	m	Conductor rígido 750 V; 1,5 (Cu)	0,5	0,5	
3,000	m	Conductor rígido 750 V; 70 (Cu)	4,5	13,5	
2 %		Medios auxiliares	8,1	0,162	
TOTAL PARTIDA					22,26

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTIDOS EUROS Y VEINTISEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c95 mm

Derivación individual 3x95 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 95 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera electricista	15	3	
0,200	h	Ayudante electricista	11,5	2,3	
1,000	m	Tubo metálico rígido blindado	2,8	2,8	
1,000	m	Conductor rígido 750 V; 1,5 (Cu)	0,5	0,5	
3,000	m	Conductor rígido 750 V; 95 (Cu)	6,2	18,6	
2 %		Medios auxiliares	8,1	0,162	
TOTAL PARTIDA					27,36

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTISIETE EUROS Y TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c120 mm

Derivación individual 3x120 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 120 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera electricista	15	3	
0,200	h	Ayudante electricista	11,5	2,3	
1,000	m	Tubo metálico rígido blindado	2,8	2,8	
1,000	m	Conductor rígido 750 V; 1,5 (Cu)	0,5	0,5	
3,000	m	Conductor rígido 750 V; 120 (Cu)	8,5	25,5	
2 %		Medios auxiliares	8,1	0,162	
TOTAL PARTIDA					34,26

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS Y VEINTISEIS CÉNTIMOS.

m m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c150 mm

Derivación individual 3x150 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 150 mm², aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,200	h	Oficial primera electricista	15	3	
0,200	h	Ayudante electricista	11,5	2,3	
1,000	m	Tubo metálico rígido blindado	2,8	2,8	
1,000	m	Conductor rígido 750 V; 1,5 (Cu)	0,5	0,5	
3,000	m	Conductor rígido 750 V; 150 (Cu)	9,2	27,6	
2 %		Medios auxiliares	8,1	0,162	
TOTAL PARTIDA					36,36

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS Y TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m m ACOMETIDA (SUBT) 3,5X63

Acometida (subterránea), aislada 0,6/1 kV de 3,5x630 mm² de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo fibrocemento o similar de D = 100 y terminales correspondientes.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,150	h	Oficial primera electricista	15	2,25	
0,150	h	Ayudante electricista	11,5	1,725	
1,000	m	Tubo de fibrocemento D = 400	3,8	3,8	
1,000	m	Conductor 0,6/1 kV 3,5x630 (Cu)	36	36	
6 %		Medios auxiliares	43,78	2,6265	
TOTAL PARTIDA					46,40

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS Y CUARENTA CÉNTIMOS.

Ud Ud LUMINARIA FL. SUPERFICIE 1x65

Luminaria industrial (instalación en talleres, almacenes, supermercados, ...etc) de superficie para colgar de 1x65 W con rejilla, protección IP 20 clase I, cuerpo en chapa electrocincada y reflector en chapa blanca prelacada, electrificación con reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores, ...etc, lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,500	h	Oficial primera	15	7,5	
0,500	h	Ayudante	11,5	5,75	
1,000	Ud	Luminaria fl. Superficie 1x65	55	55	
1,000	Ud	Luminaria fluorescente TRIF.65	5	5	
2 %		Medios auxiliares	73,25	1,465	
TOTAL PARTIDA					74,72

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS Y SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Ud Ud LUMINARIA FL. SUPERFICIE 2x65

Luminaria industrial (instalación en talleres, almacenes, supermercados, ...etc) de superficie para colgar de 2x65 W con rejilla, protección IP 20 clase I, cuerpo en chapa electrocincada y reflector en chapa blanca prelacada, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores, ...etc, lámparas fluorescentes trifásico (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,500	h	Oficial primera	15	7,5	
0,500	h	Ayudante	11,5	5,75	
1,000	Ud	Batería baño-ducha	60	60	
1,000	Ud	Luminaria fl. Superficie 2x65	63	63	
2,000	Ud	Luminaria fluorescente TRIF.65	5	10	
2 %		Medios auxiliares	146,3	2,925	
TOTAL PARTIDA					149,18

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS Y DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Ud Ud LUMINARIA FL. SUPERFICIE 3x65

Luminaria industrial (instalación en talleres, almacenes, supermercados, ...etc) de superficie para colgar de 3x65 W con rejilla, protección IP 20 clase I, cuerpo en chapa electrocincada y reflector en chapa blanca prelacada, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores, ...etc, lámparas fluorescentes trifásico (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,500	h	Oficial primera	15	7,5	
0,500	h	Ayudante	11,5	5,75	
1,000	Ud	Batería baño-ducha	60	60	
1,000	Ud	Luminaria fl. Superficie 3x65	75	75	
3,000	Ud	Luminaria fluorescente TRIF.65	5	15	
2 %		Medios auxiliares	163,3	3,265	
TOTAL PARTIDA					166,52

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS Y CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Ud Ud LUMINARIA DESCARGA 1x250 W

Base enchufe con toma de tierra desplazada realizado en tubo de PVC corrugado y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillo, base enchufe blanco y marco. Totalmente montado e instalado

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,500	h	Oficial primera	15	7,5	
0,500	h	Ayudante	11,5	5,75	
1,000	Ud	Batería baño-ducha	60	60	
1,000	Ud	Luminaria descarga 1x250 W	90	90	
1,000	Ud	Lampara de sodio alta presión HSE 2'	24	24	
2 %		Medios auxiliares	187,3	3,745	
TOTAL PARTIDA					191,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN EUROS.

Ud Ud BASE-ENCHUFE

Luminaria para alumbrado con lámpara de descarga sodio alta presión 250 W, ara recibir en muro medidas 88x28x14 cm, con equipo eléctrico incorporado, protección IP 66, clase I, compuesta de alojamiento en aluminio estrusionado y cierre en cristal de vidrio, i/lámpara de sodio alta presión de 250 W, replanteo, pequeño material y conexionado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,350	h	Oficial primera	15	5,25	
0,350	h	Ayudante	11,5	4,025	
6,000	m	Tubo PVC corrugado D=13	0,5	3	
24,000	m	Conductor rígido 750 V: 1,5 (Cu)	0,5	12	
1,000	Ud	Base-enchufe	3,5	3,5	
1 %		Medios auxiliares	27,78	0,27775	
TOTAL PARTIDA					28,05

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTIOCHO EUROS Y CINCO CÉNTIMOS.

Ud Ud EMERGENCIA 40 LM/8M²

Aparato de emergencia fluorescente de superficie de 0 lum que cubre una superficie máxima de 8 m² (con un nivel de 5 lux), grado de protección IP 443, con base antichoque y difsor de metacrilato, señalización ase de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado permanente (aparato en tensión) con autonomía superior 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220 V, construidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22, dimensiones 30x95x67 mm, lámpara fluorescentes FL6W,

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,500	h	Oficial primera	15	7,5	
1,000	Ud	Emergencia 40LM//8m ²	27	27	
1,000	Ud	Conjunto de etiquetas y peq. Material	3	3	
2 %		Medios auxiliares	37,5	0,75	
TOTAL PARTIDA					38,25

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS Y VEINTICINCO CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 11: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ud Ud EXINTOR ABC 12 kg. EF 21A-113

Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materiales sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos de 12 kg de agente exterior con soporte manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado, certificado AENOR.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100 h		Peón ordinario	11,5	1,15	
1,000 Ud		Extintor polvo ABC 12 kg	42	42	
2,000 %		Medios auxiliares	43,15	0,863	
TOTAL PARTIDA					44,01

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS Y UN CÉNTIMO.

Ud Ud EXINTOR ABC 6 kg. EF 21A-113

Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materiales sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos de 6 kg de agente exterior con soporte manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado, certificado AENOR.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100 h		Peón ordinario	11,5	1,15	
1,000 Ud		Extintor polvo ABC 6 kg	25	25	
2,000 %		Medios auxiliares	26,15	0,523	
TOTAL PARTIDA					26,67

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTISEIS EUROS Y SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Ud Ud EXINTOR NIEVE CARBÓNICA 6 kg. EF 34B

Extintor de nieve carbónica CO₂ con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas e incendios de equipos eléctricos de 6 kg de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100 h		Peón ordinario	11,5	1,15	
1,000 Ud		Extintor nieve carbónica 6 kg	115	115	
2,000 %		Medios auxiliares	116,15	2,323	
TOTAL PARTIDA					118,47

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS Y CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 12: MAQUINARIA

Ud Ud MEDIDOR CAUDAL

Medidor de caudal equipado con microprocesador, construido en acero inoxidable, rendimiento 20.000 l/h, totalmente instalado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Armario completo-manguera 15 n	5000	5000	
				TOTAL PARTIDA	5000,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CINCO MIL EUROS.

Ud Ud TANQUE AUTORREFRIGERADO DE 12.000

Tanque atutorrefrigerado con capacidad para 12000 l construido en acero inoxidable, aislamiento de poliureano expandido, totalmente instalado

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Tanque autorrefrigerado 12.000 l	24.000	24000	
				TOTAL PARTIDA	24000,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTICUATRO MIL EUROS.

Ud Ud TANQUE AUTORREFRIGERADO DE 6.000

Tanque atutorrefrigerado con capacidad para 6000 l construido en acero inoxidable, aislamiento de poliureano expandido, totalmente instalado

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Tanque autorrefrigerado 6.000 l	18.000	18000	
				TOTAL PARTIDA	18000,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIECIOCHO MIL EUROS.

Ud Ud INTERCAMBIADOR DE PLACAS

Intercambiador de calor de placas para aumentar la temperatura hasta 30°, con bomba de impulsión, construido en acero inoxidable, montado sobre bastidor, rendimiento 10000 l/h, totalmente instalado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Intercambiador de placas 10.000	5.500	5500	
				TOTAL PARTIDA	5500,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS

Ud Ud CUBA DE CUAJAR

Cuba de cuajar cerrada en doble O de 4.000 l de capacidad, con tratamiento mecánico sobre cuajada, íntegramente eb aceri ubixudabke, doble camisa (calentamiento por vapor), totalmente instalada.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Cuba de cuajar 4.000 l	17.000	17000	
TOTAL PARTIDA					17000,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIECISIETE MIL EUROS.

Ud Ud LLENADORA

Máquina llenadora de moldes de forma continua por bombeo de la cuajada rendimiento 1000 quesos/h, adaptable a diferentes tamaños, adaptable al sistema CIP Totalmente instalada..

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Llenadora	36.000	36000	
TOTAL PARTIDA					36000,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y SEIS MIL EUROS.

Ud Ud BOMBA DE TRASIEGO

Bomba aanitaria de trasiego de leche de 0,75 C.V. y caudal 3500 lh, i/instalación y p.p.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Bomba sanitaria de 0,75 CV	150	150	
TOTAL PARTIDA					150,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO CINCUENTA

Ud Ud TANQUE DE SUERO DE 8.000 l

Tanque de suero de 8000 l consturido en acero inoxidable instalado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Tanque de 8.000 l	7.200	7200	
TOTAL PARTIDA					7200,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS

Ud Ud PRENSA NEUMÁTICA HORIZONTAL

Prensa neumática horizontal formada por 10 hileras de 6 m cada una, construidas en acero inoxidable, adaptable a cualquier tipo de molde, presión por aire comprimido, totalmente instaladas.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Prensa neumática horizontal 10 h	1.200	1200	
TOTAL PARTIDA					1200,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de MIL DOSCIENTOS EUROS.

Ud Ud MÁQUINA SACAQUESOS

Máquina sacaquesos construida en acero inoxidable, adaptable a cualquier tipo de molde, totalmente instalada.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Máquina sacaquesos	4.800	4800	
TOTAL PARTIDA					4800,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUATRO MIL

m m CINTAS TRANSPORTADORAS

Cinta transportadora con banda de 400 mm incluidos motores y soportes, totalmente instalada

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	m	Máquina sacaquesos	185	185	
TOTAL PARTIDA					185,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS.

Ud Ud TANQUE DE SALMUERA

Tanque de salmuera de 3000 l de capacidad, construido en acero inoxidable AISI 316 antisalínico, abierto, con bomba de recirculación de salmuera y sonda, totalmente instalado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Máquina sacaquesos	3.000	3000	
TOTAL PARTIDA					3000,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TRES MIL EUROS

Ud Ud MÁQUINA DE PINTURA

Maquina de pintura construida en acero inoxidable con cinta transportadora y depósito de pintura. i/instalación y p.p.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Máquina de pintura	1.800	1800	
TOTAL PARTIDA					1800,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de MIL OCHOCIENTOS EUROS.

Ud Ud LAVADORA

Maquina lavadora adaptable a moldes y bandejas con proceso cíclico, calentamiento por inyección directa de vapor, incluso montaje y puesta a punto.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Máquina lavadora	12.000	12000	
TOTAL PARTIDA					12000,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOCE MIL EUROS.

Ud Ud GRUA PORTABLE

Grua portable para 1000 kg

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Grua portable 1.000 kg	12.000	12000	
TOTAL PARTIDA					12000,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOCE MIL EUROS.

Ud Ud COMPRESOR

Compresor rotativo de 1.840 l/min, presión de 10 atm, de 14,9 kW de potencia y 1.500 r.p.m., totalmente instalado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Compresor 14,9 kW	4.500	4500	
TOTAL PARTIDA					4500,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS

Ud Ud MOLDES MICROPERFORADOS

Juego de moldes microperforados de polietileno de tres tamaños diferentes específicos para la elaboración de quesos.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Juego de moldes de tres tamaños	10	10	
TOTAL PARTIDA					10,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIEZ EUROS.

Ud Ud BANDEJAS DE QUESOS

Bandejas de acero inoxidable para reposo de queso.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Bandeja de queso	45	45	
TOTAL PARTIDA					45,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUARENTA Y CINCO

Ud Ud SOPORTES DE BANDEJAS

Soporte para 12 bandejas contruidos en acero inoxidable, con ruedas, apilables y adaptados a la grua.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Soporte 12 bandejas	300	300	
TOTAL PARTIDA					300,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TRESCIENTOS EUROS.

Ud Ud CESTAS DE ACERO INOXIDABLE

Cesta de acero inoxidable

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Cesta de acero inoxidable	300	300	
TOTAL PARTIDA					300,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TRESCIENTOS EUROS.

Ud Ud BALANZA ELECTRÓNICA

Balanza electrónica con dispensador de etiquetas.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Balanza ectrónica	190	190	
TOTAL PARTIDA					190,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS.

Ud Ud MESA DE TRABAJO

Mesa de trabajo en acero inoxidable de 4x1 m.con ruedas de desplazamiento.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Balanza ekectrónica	450	450	
TOTAL PARTIDA					450,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS.

Ud Ud CARRETILLA ELEVADORA

Carretilla elevadora de 1500 kg.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Carretilla elevadora de 1500 kg.	8.000	8000	
TOTAL PARTIDA					8000,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de OCHO MIL EUROS.

Ud Ud SISTEMA CIP

Sistema de limpieza integrado con inyección de vapor directo.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Carretilla elevadora de 1500 kg.	12.000	12000	
TOTAL PARTIDA					12000,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOCE MIL EUROS.

CAPÍTULO 13: INSTALACIÓN DE VAPOR

Ud Ud GENERADOR DE VAPOR

Caldera de pellets con producción de 1,500 kg/h de vapor, potencia calorífica 980 kW y rendimiento mayor o igual al 80 % (s/PCI>12,500 kJ/kg), totalmente instalada y probada.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
7,000	h	Oficial primera fontanero	15	105	
7,000	h	Ayudante fontanero	11,5	80,5	
1,000	Ud	Caldera de pellets 980 kW	9500	9500	
2	%	Medios auxiliares	9685,5	193,71	
TOTAL PARTIDA					9879,21

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NUEVE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS Y VEINTIUN CÉNTIMOS.

Ud Ud DEPÓSITO DE PELETS

Depósito metálico de pelets de 5 m³ de capacidad con alimentador adaptado a la caldera totalmente instalado y probado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
2,000	h	Oficial primera	15	30	
2,000	h	Ayudante	11,5	23	
1,000	Ud	Alimentador caldera	400	400	
1,000	Ud	Depósito para pelets de 5 m ³	650	650	
1,000	Ud	Anclajes	150	150	
2	%	Medios auxiliares	1103	22,06	
TOTAL PARTIDA					1275,06

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS Y SEIS CÉNTIMOS.

m m CHIMENEA DE ACERO INOXIDABLE D = 400

Chimenea de acero inoxidable de diámetro 400 con aislante de 40 mm, totalmente colocada incluso piezas especiales y gorro dinámico.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,250	h	Oficial primera	15	3,75	
0,250	h	Peón ordinario	11,5	2,875	
1,000	m	Tubería chimenea D=400 mm	70	70	
0,200	Ud	Codo chimenea D=400 mm	110	22	
0,200	Ud	Te chimenea D=400 mm	130	26	
0,200	Ud	Gorro dinámico	160	32	
2 %		Medios auxiliares	156,625	3,1325	
TOTAL PARTIDA					159,76

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS Y SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 1``

Tubería de acero galvanizado de 1`` UNE 19.047 con aislante de 30 mm i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Oficial primera	15	1,5	
0,100	h	Peón ordinario	11,5	1,15	
1,000	m	Tubería acero galvanizado 1`` I	4	4	
1,400	Ud	Codo acero 1``	1,6	2,24	
0,100	Ud	Manguito acero 1``	1,4	0,14	
0,200	Ud	Te acero 1``	1,7	0,34	
2 %		Medios auxiliares	9,37	0,1874	
TOTAL PARTIDA					9,56

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NUEVE EUROS Y CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 1 1/4``

Tubería de acero galvanizado de 1 1/4`` UNE 19.047 con aislante de 30 mm, i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Oficial primera	15	1,5	
0,100	h	Peón ordinario	11,5	1,15	
1,000	m	Tubería acero galvanizado 1 1/4``	4,6	4,6	
1,400	Ud	Codo acero 1 1/4``	1,6	2,24	
0,100	Ud	Manguito acero 1 1/4``	1,55	0,155	
0,200	Ud	Te acero 1 1/4``	1,8	0,36	
2 %		Medios auxiliares	10,005	0,2001	
TOTAL PARTIDA					10,21

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIEZ EUROS Y VEINTI UN CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 1 1/2``

Tubería de acero galvanizado de 1 1/2`` UNE 19.047 con aislante de 30 mm, i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Oficial primera	15	1,5	
0,100	h	Peón ordinario	11,5	1,15	
1,000	m	Tubería acero galvanizado 1 1/2``	5,4	5,4	
1,400	Ud	Codo acero 1 1/2``	2,4	3,36	
0,100	Ud	Manguito acero 1 1/2``	2	0,2	
0,200	Ud	Te acero 1 1/2``	2,7	0,54	
2 %		Medios auxiliares	12,15	0,243	
TOTAL PARTIDA					12,39

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOCE EUROS Y TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 2``

Tubería de acero galvanizado de 2`` UNE 19.047, con aislante de 30 mm, i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Oficial primera	15	1,5	
0,100	h	Peón ordinario	11,5	1,15	
1,000	m	Tubería acero galvanizado 2``D	6,2	6,2	
1,400	Ud	Codo acero 2`	3,1	4,34	
0,100	Ud	Manguito acero 2`	2,7	0,27	
0,200	Ud	Te acero 2`	3,8	0,76	
2 %		Medios auxiliares	14,22	0,2844	
TOTAL PARTIDA					14,50

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CATORCE EUROS Y CINCUENTA CÉNTIMOS.

m m TUBERÍA ACERO CALORIFUGADO UNE 3/4``

Tubería de acero calorifugado de 3/4`` UNE 19.047, con aislante de 30 mm, i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Oficial primera	15	1,5	
0,100	h	Peón ordinario	11,5	1,15	
1,000	m	Tubería acero calorifugado 3/4`	2,7	2,7	
1,400	Ud	Codo acero 3/4`	0,85	1,19	
0,100	Ud	Manguito acero 3/4`	0,7	0,07	
0,200	Ud	Te acero 3/4`	1,6	0,32	
2 %		Medios auxiliares	6,93	0,1386	
TOTAL PARTIDA					7,07

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SIETE EUROS Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 14: AISLAMIENTO CÁMARAS

m² m² DE PANEL

m² de panel frigorífico tipo sándwich autoportante con dos chapas de 0,5 mm, una precalada y otra galvanizada; que contienen 100 mm de espuma de poliuretano expandido. Totalmente instalado incluso acabados.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,400	h	Oficial primera	15	6	
0,200	h	Ayudante	11,5	2,3	
1,000	m ³	Panel autoportante poliur. Exp.	25	25	
1,000	Ud	Juntas y piezas auxiliares	2,5	2,5	
1,000	%	Medios auxiliares	33,3	0,333	
TOTAL PARTIDA					36,13

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS Y TRECE CÉNTIMOS.

Ud Ud PUERTAS DE CÁMARA

Puerta corredera isoterma, Tipo 0° C LAC. 2.000 * 2500 sistema FERMUD – 3340 de la casa Aistec de Zaragoza o similar, hoja inyectada con espuma de chapa precalada

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Puerta con aislamiento incorporado	1.800	2	
TOTAL PARTIDA					2,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOS EUROS

Ud Ud EQUIPO DE FRÍO A

Equipo cm, incluso transporte, descarga e instalación. de frío con refrigerante R-22, evaporador de 4 ventiladores de 450 mm de diámetro con rendimiento de 20300 W unidad condensadora semi-hermética con 21120 W de rendimiento, totalmente instalado. Otros elementos como desescarche, válvula de expansión. Formar por paneles de acero lacado, con aislamiento de poliuretano de 10/15 incluso transporte, descarga e instalación.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Equipo frío R-22 21.120 W	11.000	11000	
TOTAL PARTIDA					11000,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de ONCE MIL EUROS.

Ud Ud EQUIPO DE FRÍO B

Equipo cm, incluso transporte, descarga e instalación. de frío con refrigerante R-22, evaporador de 2 ventiladores de 500 mm de diámetro con rendimiento de 14480 W unidad condensadora semi-hermética con 17780 W de rendimiento, totalmente instalado. Otros elementos como desescarche, válvula de expansión. Formaro por paneles de acero lacado, con aislamiento de poliuretano de 10/15, incluso transporte, descarga e instalación.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Equipo frío R-22 17.780 W	7.000	7000	
TOTAL PARTIDA					7000,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SIETE MIL EUROS.

Ud Ud ESCOTILLA DE VIGILANCIA

Escotilla de vigilancia totalmente montada

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,500	h	Tecnico frigorista	15	7,5	
1,000	Ud	Escotilla de vigilancia	250	250	
2	%	Medios auxiliares	257,5	5,15	
TOTAL PARTIDA					262,65

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS Y SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Ud Ud SISTEMA MOTOR SALIDA

Sistema de motor de salida totalmente instalado y conectado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,500	h	Tecnico frigorista	15	7,5	
1,000	Ud	Escotilla de vigilancia	90	90	
2	%	Medios auxiliares	97,5	1,95	
TOTAL PARTIDA					99,45

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS Y CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Ud Ud SENSOR DE TEMPERATURA

Sesor de temperatura

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Tecnico frigorista	15	1,5	
1,000	Ud	Sesor de humedad	60	60	
2 %		Medios auxiliares	61,5	1,23	
TOTAL PARTIDA					62,73

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SESENTA Y DOS EUROS Y SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Ud Ud SENSOR DE HUMEDAD

Sesor de humedad

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Tecnico frigorista	15	1,5	
1,000	Ud	Sesor de humedad	150	150	
2 %		Medios auxiliares	151,5	3,03	
TOTAL PARTIDA					154,53

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS Y CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Ud Ud PANEL DE CONTRAL

Panel de control grupo de 4 cámaras.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	h	Tecnico frigorista	15	15	
1,000	Ud	Panel de control	3000	3000	
2 %		Medios auxiliares	3015	60,3	
TOTAL PARTIDA					3075,30

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TRES MIL SETENTA Y CINCO EUROS Y TREINTA CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN

m² m² SOLERA HA-25/15 cm. ARM.13kg CENTRAL

m² de solera reslizada de hormigón impreso "in situ" de 15 cm de espesor formado por hormigón HA-20 y RODASOL impreso.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,400	h	Cuadrilla A	27,00	10,80	
4,000	kg	RODASOL inreso	0,55	2,20	
0,150	m ³	HORMIG. HA-20 Tmáx.2	72,00	10,80	
2,000	%	Medios auxiliares	23,80	0,48	
TOTAL PARTIDA					24,28

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTICUATRO EUROS Y VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

m² m² PAVIMENTO M.B.C. TIPO D-20 6 cm

Pavimento M.B.C. tipo D-20 con espesor de 6 cm.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,025	h	Peón ordinario	11,5	0,29	
0,147	t	M.B.C. tipo D-20	9,00	1,32	
0,007	t	Betún asfáltico B 40/50	175,00	1,23	
0,003	h	Extendidora aglomerado	60,00	0,18	
0,007	h	Camión bañera 200 C.V.	22,00	0,15	
0,007	h	Compactador neumático autopropuls	18,00	0,13	
2,000	%	Medios auxiliares	3,02	0,06	
TOTAL PARTIDA					3,36

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TRES EUROS Y TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

m² m² MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSIÓN 40

Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro y cornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/ recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	m ²	Mano de obra montaje malla ST	2,60	2,60	
0,300	Ud	Poste tubo de acero galvaniz. D.48	3,10	0,93	
0,080	Ud	Poste esquina acero galvaniz. D. 48	9,00	0,72	
0,080	Ud	Tornapunta acero galvaniz. D. 32	3,00	0,24	
1,000	m ²	Vallado s/torsión ST40/14 galvanoz.	1,15	1,15	
0,008	m ³	Mortero cemento 1/4 M-80	56,00	0,45	
1,000	%	Medios auxiliares	6,09	0,06	
TOTAL PARTIDA					6,15

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SEIS EUROS Y QUINCE CÉNTIMOS.

m² m² PUERTA CANCELA CORREDERA

Puerta de valla para acceso de vehículos, en hoja de corredera sin guía superior y con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, fabricada a base de perfiles de tubo rectangular con roldana de contacto, guía exterior con perfil UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25, ruedas torneadas de 200 mm de diámetro con rodamiento de engrase permanente, incluso p.p. de cerrojo de anclavamiento al suelo, zócalo de chapa grecada galvanizada y prelacada en módulos de 200 mm, montados a compresión y el resto de tubo rectangular de 50x20x1,5 mm, totalmente montada y en funcionamiento.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,500	h	Oficial primera	15	7,5	
0,500	h	Peón ordinario	11,5	5,75	
1,000	m ²	Puerta corredera cancela	50,00	50,00	
2,000	%	Medios auxiliares	63,25	1,27	
TOTAL PARTIDA					64,52

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS Y CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

CAPÍTULO 16: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Ud ESTUDIO GEOTÉCNICO

Estudio geotécnico realizado por técnico competente incluidos los costes de ensayos y otros gastos ligados al mismo.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Ensayos	300,00	300,00	
15,000	h	Técnico competente	45,00	675,00	
20,000	%	Medios auxiliares	975,00	195,00	
		TOTAL PARTIDA			1170,00

Asciede el precio total de la partida a la cantidad de MIL CIENTO SETENTA EUROS.

CAPÍTULO 17: SEGURIDAD Y SALUD

Mes MES DE ALQUILER DE CASETA PARA VESUARIOS

Mes de alquiler de caseta prefabricada en perfilería y chapa galvanizada precalada de 6x5 m exterior destinada a local de vestuarios, con estructura metálica mediante perfiles confó, con rejilla de madera, colgadores para ropa, ventanas acristaladas, puerta de acceso, mesa de madera con capacidad para diez personas, cuatro bancos de madera, instalación eléctrica y acometida de agua, Totalmente terminada y en servicio. Retirada al terminar las obras.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Mes de alquiler de caseta pre	180	180	
2 %		Medios auxiliares	180	3,6	
TOTAL PARTIDA					183,60

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS Y SESENTA CÉNTIMOS.

Ud Ud DE TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL

Suministro y colocación de taquilla metálica individual con llave, incluso posterior desmontaje retirada de obra.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Taquilla metálica individual	25	24	
5 %		Medios auxiliares	24	1,2	
TOTAL PARTIDA					25,20

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTICINCO EUROS Y VEINTE CÉNTIMOS.

Ud Ud DE RECIPIENTE PARA BASURA

Suministro y colocación de recipiente para recogida de basuras.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Recipiente de basura	20	20	
5 %		Medios auxiliares	20	1	
TOTAL PARTIDA					21,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTIUN EUROS.

h h PEÓN MANTENIMIENTO

h de peon especialista para mantenimiento, limpieza y conservación de instalación de personal.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	h	Peón especialista	15	15	
TOTAL PARTIDA					15,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de QUINCE EUROS.

Ud Ud BOTIQUÍN DE OBRA

Botiquín de obra completo e instalado conteniendo todos los elementos según normativa, incluso reposición de material empleado

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Botiquin de obra	100	100	
50 %		Medios auxiliares	100	50	
TOTAL PARTIDA					150,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS.

Ud Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO

Unidad de reconocimiento médico obligatorio del personal integrante de la obra al menos una vez al año, de acuerdo con la actual normativa de la C.G.S.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Botiquin de obra	100	100	
TOTAL PARTIDA					100,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIEN EUROS.

Ud Ud CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE

Cartel indicativo de riesgo de 0,3x0,3 m, con soporte metálico de hierro metálico galvanizado 0,08x0,04x1,3 m, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,250	h	Peón ordinario	11,5	2,875	
0,150	m ³	HORMIG. HA-20 Tmáx.2	72,00	10,80	
1,000	Ud	Cartel indicador normalizado	7,5	7,5	
1,000	Ud	Soporte metálico para señal	6	6	
3 %		Medios auxiliares	27,175	0,81525	
TOTAL PARTIDA					27,99

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de VEINTISIETE EUROS Y NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Ud Ud VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES

Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Peón ordinario	11,5	1,15	
1,000	Ud	Valla de contención de peaton	15,5	15,5	
2 %		Medios auxiliares	16,65	0,333	
TOTAL PARTIDA					16,98

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIECISEIS EUROS Y NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Ud Ud VALLA TRASLADABLE TIPO B

Valla trasladable tipo B galvanizada de 3,50x1,90 m, compuesta de panel de malla electrosoldada de 10x20 cm, alambres de 390 mm, con 4 plegados longitudinales de refuerzo y diámetro 4,90 en su vértice, postes de DN 40x1,5 cm, incluso abrazaderas y posterior retirada de obra, incluso elementos de apoyo y anclajes.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Peón ordinario	11,5	1,15	
1,000	Ud	Valla tipo B	5	5	
2 %		Medios auxiliares	6,15	0,123	
TOTAL PARTIDA					6,27

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SEIS EUROS Y VEINTISIETE CÉNTIMOS.

m m CINTA DE BALIZAMIENTO R/B

m de cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores, roja y blanca, incluso soportes, colocación y desmontado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,050	h	Peón ordinario	11,5	0,575	
1,000	m	cinta de balizamiento	0,1	0,1	
2 %		Medios auxiliares	0,675	0,0135	
TOTAL PARTIDA					0,69

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Ud Ud EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE

Extintor de polvo polivalente de 5 kg de capacidad y eficiencia 13 A homologado para prevención de incendios, incluidos los soportes de sujeción colocados.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,100	h	Peón ordinario	11,5	1,15	
1,000	Ud	Extintor polvo polivalente de :	30	30	
2,000	%	Medios auxiliares	31,15	0,623	
TOTAL PARTIDA					31,77

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de TREINTA Y UN EUROS Y SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Ud Ud COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Coordinación de seguridad y salud incluyendo la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que de cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. Iconforme a lo que exige la normativa.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Coordinación	6000	6000	
TOTAL PARTIDA					6000,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de SEIS MIL EUROS.

Ud Ud EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Equipo de protección individual formado por casco de seguridad, gafas antipolvo, mascarilla antipolvo con filtros, protectores auditivos, cinturón antivibratorio, mono de trabajo, guantes de gomay de cuero, impermeables al agua y humedad, botas de seguridad de lona y de cuero.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Elementos de equipo	100	100	
TOTAL PARTIDA					100,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CIEN EUROS.

Ud Ud CHALECO REFLECTANTE OBRA

Chaleco reflectante para obra de modelo normalizado.

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1,000	Ud	Elementos de equipo	10	10	
TOTAL PARTIDA					10,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIEZ EUROS.

CAPÍTULO 18: GESTIÓN DE RESIDUOS

t t DE GESTIÓN DE RESIDUOS- PETREOS

t de gestión de residuos de naturaleza petrea con separación a acopio, recogida en contenedor, carga y transporte a vertedero de residuos incluyendo gestión de residuos y tasas de vertido,

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,5 h		Peón ordinario	11,5	5,75	
0,05 h		Retro-pala excabadora	32	1,6	
0,1 h		Camión 10 t. basculante	10	1	
1 t		Tasa	2,25	2,25	
3 %		Medios auxiliares	7,35	0,2205	
TOTAL PARTIDA					10,82

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de DIEZ EUROS Y OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

t t DE GESTIÓN DE RESIDUOS-NO PETREOS

t de gestión de residuos de naturaleza no petrea con separación a acopio, recogida en contenedor, carga y transporte a vertedero de residuos incluyendo gestión de residuos y tasas de vertido,

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,5 h		Peón ordinario	11,5	5,75	
0,05 h		Retro-pala excabadora	32	1,6	
0,1 h		Camión 10 t. basculante	10	1	
1 t		Tasa	5,81	5,81	
3 %		Medios auxiliares	7,35	0,2205	
TOTAL PARTIDA					14,38

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de CATORCE EUROS Y TREINTA

t t DE GESTIÓN DE RESIDUOS-PELIGROSOS

t de gestión de residuos de naturaleza potencialmente peligrosa y otros con separación a acopio, recogida en contenedor, carga y transporte a vertedero de residuos incluyendo gestión de residuos y tasas de vertido,

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
0,35 h		Peón ordinario	11,5	4,025	
1 Ud		Transporte a vertedero	33,1	33,1	
1 t		Tasa	820	820	
5 %		Medios auxiliares	857,125	42,87	
TOTAL PARTIDA					900,00

Asciende el precio total de la partida a la cantidad de NOVECIENTOS EUROS.

PRESUPUESTO

Presupuestos parciales

CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m²	m² DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, con carga y transporte.	<u>5.394,00</u>	5.394,00	0,26	1.402,44
m³	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJAS, T.FLOJO Excavación con reoexcavadora en terrenos de consistencia floja, en aperura de zanjas, con extracción de tierra a los bordes. VIGAS RIOSTRAS	36,00			
	CALDERA	18,00			
	SAMEAMIENTO	3,40			
		<u>87,50</u>	144,90	4,70	681,03
m³	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE POZOS, T.FLOJO Excavación con reoexcavadora en terrenos de consistencia floja, en aperura de pozos, con extracción de tierra a los bordes. ZAPATAS	86,00			
		<u>86,00</u>	86,00	7,75	666,50
m³	m³ TRANSPORTE DE TIERRAS <10 km CARGA M. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero a una distancia inferior a 10 km con camion volquete de 10 tm y con carga por medios mecánicos incluidos gastos de gestión de residuos	1.847,22			
		<u>1.847,22</u>	1.847,22	1,84	3.398,88
TOTAL CAPÍTULO 1					6.148,85

CAPÍTULO 2: SANEAMIENTO

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
ml	m CANALÓN DE PVC D=125 mm Canalón de PVC de 125 mm de diámetro fijado con abrazaderas al tejado, incluido pegamento y piezas especiales de conexión a la bajate, totalmente instalado s/NTE-QTS-7	180,00	<u>180,00</u>	17,43	3.137,40
Ud	ARQUETA SIFÓNICA 38x38x50 cm Arqueta sifónica de 38x38x50 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, con formación de pendiente, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubos de entrada y salida, construida según norma.	3,00	<u>3,00</u>	69,40	208,20
Ud	ARQUETA REGISTRO 51x51x80 cm Arqueta de registro de 51x51x80 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, construida según norma TE-ISS-50/51..	6,00	<u>6,00</u>	75,71	454,26
Ud	ARQUETA REGISTRO 63x51x80 cm Arqueta de registro de 63x51x80 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, construida según norma TE-ISS-50/51..	8,00	<u>8,00</u>	73,97	591,76

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud	ARQUETA REGISTRO 63x63x80 cm Arqueta de registro de 63x63x80 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, construida según norma TE-ISS-50/51..	7,00	7,00	78,81	551,67
ml	TUBERÍA PVC TERRAIN 200 S/SOLERA m de tubería de PVC Terrain. De 200 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.	55,50	55,50	16,61	921,86
ml	TUBERÍA PVC TERRAIN 250 S/SOLERA m de tubería de PVC Terrain. De 250 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.	85,00	85,00	19,64	1.669,40
ml	TUBERÍA PVC TERRAIN 300 S/SOLERA m de tubería de PVC Terrain. De 300 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.	92,00	92,00	24,38	2.242,96
ml	TUBERÍA PVC TERRAIN 350 S/SOLERA m de tubería de PVC Terrain. De 350 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.	52,00	52,00	26,40	1.372,80

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
ml	TUBERÍA PVC TERRAIN 400 S/SOLERA m de tubería de PVC Terrain. De 400 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.	<u>22,00</u>	22,00	31,81	699,82
ml	TUBERÍA PVC TERRAIN 500 S/SOLERA m de tubería de PVC Terrain. De 500 mm, según UNE 53332, para colectores enterrados, colocados sobre solera, sin arquetas, con p.p. de piezas especiales, accesorios, totalmente instalada.	<u>10,00</u>	10,00	34,84	348,40
Ud	ARQUETA SUMIDERO SIFÓNICA 38x26 cm Arqueta sifónica de 38x26 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, con formación de pendiente, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior y regilla plana desmontable de hierro con cerco según norma.	<u>7,00</u>	7,00	105,55	738,85
ml	BAJANTE DE PVC 100 mm m de bajante de PVC de 100 mm de diámetro, incluso sellado de uniones, abrazaderas y P.P. de piezas especiales, totalmente colocada.	<u>126,00</u>	126,00	15,52	1.955,52
Ud	POZO REGISTRO D-80 PROFUNDIDAD 1 m Pozon de registro visible de 80 cm de diámetro interior y 1 m de profundidad, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 20 cm de espesor con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor enfoscada y bruñida por el interior, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HA-25, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo.	<u>3,00</u>	3,00	315,07	945,21

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
ml	TUBERÍA DE PVC 100 mm m de tubería de PVC sanitaria serie C de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HA-25 kg/cm ² y cama de arena, incluso sellado de uniones, abrazaderas y P.P. de piezas especiales, totalmente colocada.según norma.	9,00	9,00	22,76	204,84
ml	TUBERÍA DE PVC 10 mm m de tubería de PVC de 10 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada, incluso sellado de uniones, abrazaderas y P.P. de piezas especiales, totalmente colocada.según norma.	10,00	10,00	7,98	79,80
Ud	ARQUETA REGISTRO 63x26x50 cm Arqueta de registro de 63x26x50 cm, formada por solera de hormigón en masa HA25 / 3-5 / 40 / I de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado ½ asta raseada y bruñida por el interior, tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, construida según norma.	7,00	7,00	62,34	436,38
TOTAL CAPÍTULO 2					16.559,13

CAPÍTULO 3: CIMENTACIÓN

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m³	m³ HORMIGÓN ARMADO HA-25/40 CIM.V.G.ENCOF				
	Hormigón armado HA-25 kg/cm ² . Tmáx. 40 mm, elaborado en central de relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluido armadura AEH-400 S (40 kg/m ³), encofrado y desencofrado, vertido con pluma-grua, incluido vibrado y ejecución s/EHE.				
	RIOSTRAS	36,00			
		18,00			
		4,08			
	ZAPATAS	86,00			
	SAMEAMIENTO	14,00			
			158,08	103,78	16.405,54
m³	m³ ENCACHADO DE PIEDRA 40/80 mm				
	m ³ De encachado de piedra caliza 40/60 mm en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pison.				
		528,00			
			528,00	40,15	21.199,20

TOTAL CAPÍTULO 3

37.604,74

CAPÍTULO 4: SOLERAS

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m²	m² SOLERA HA-25/P/20/JJA ARM.13 kg CENTRAL				
	Solera de hormigón armado HA-25 kg/cm ² . Tmáx. 20 mm, elaborado en central, incluido vertido, colocación y armado con acero corrugado AEH-400 S con una cuantía de 13 kg/m ² , p.p.de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	2.640,00			
	CALDERA	30,00			
			2.670,00	25,16	67.177,20
m²	m² PAVIMENTO IND. EPOXY				
	Pavimento epoxy coloreado, para la protección de pavimentos de hormigón, tipo MASTERTOP 1210 de HALES MBT o similar.	48,40			
		2,20			
		0,60			
			51,20	11,82	605,18
TOTAL CAPÍTULO 4					67.782,38

CAPÍTULO 5: ESTRUCTURA METÁLICA

Uni.	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
kg	kg ACERO A-42b EN CERCHAS				
	Acero laminado A-42b en cerchas incluso p.p. de despuntes y dos manos de imprimación de pintura de minio de plomo, totalmente montado según plano y norma correspondiente, incluso tornillería y piccerío.				
		10.530,00			
			10.530,00	1,23	12.951,90
kg	kg ACERO A-42b EN ESTRUCTURAS				
	Acero laminado A-42b en perfiles para vigas, pilares y correas, incluso p.p. de despuntes y dos manos de imprimación de pintura de minio de plomo, totalmente montado según NTE-EAS/EAV.				
	CORREAS-----IPE 100	17.496,00			
	PILARES-----HEB 200	11.807,40			
	IPE 400	1.591,20			
	VIGAS-----IPE 100	1.458,00			
	IPE 220	3.456,00			
			35.808,60	0,92	32.943,91
Ud	UD PLACA ANCLAJE A-42b 50x50x3				
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano, de dimensiones 50x50x3 cm, con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, soldadas, con taladro central y colocada sobre dado de hormigón H-175 kg/cm ² realizado en apoyos aislados.				
		43,00			
			43,00	15,25	655,75
TOTAL CAPÍTULO 5					46.551,56

CAPÍTULO 6: ALBAÑILERÍA

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m²	m² DE FABRICA DE BLOQUE HORM. BLANCO 40X20X20				
	Fabrica de bloques ligeros de hormigón blanco de 40x20x20 sentado con mortero de cemento 1/6 incluso rejuntado y limpieza según NTE-FFB-5	720,00			
		528,00			
		23,52			
		27,45			
	Descuentos				
	Puertas	-16,00			
		-50,00			
		-7,20			
	Ventanas	-20,00			
			1.205,77	10,50	12.660,59
m²	m² FÁBRICA DE LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE				
	Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm, sentado con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6 (M-40) para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según NTE-FFL y MV-201.	3.040,00			
		330,00			
	Descuentos				
	Puertas	-60,00			
		-9,00			
			3.301,00	21,90	72.286,62
m²	m² FALSO TECHO 1200x60				
	Falso techo acústico de placas de fibra tipo MOVIPLAC o similar de 1200x600x15 mm y canto SK, recto, en color blanco, instalado sobre perfilera vista lacada en blanco, incluso parte proporcional de remates y elementos de suspensión y fijación y cualquier tipo de medio auxiliar, completamente instalado, x/NTE-RTP-19.				
	Oficina	63,25			
	Vestuario	57,75			
	Cuarto de luz	10,00			
			131,00	12,64	1.655,84

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
-----	-------------	---------	-------	--------	---------

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m²	m² ENFOSCADO 1/6 CÁMARAS				
	Enfoscado sin maestrear de 10 mm de espesor en cámaras de aire con mortero de cemento 1/6 i/p.p. de medios auxiliares con empleo de borriquetas o, en su caso, de pequeño andamiaje, así como distribución de material en tajo, s/NTE/RPE-5	720,00			
		528,00			
		23,52			
		27,45			
	Descuentos				
	Puertas	-16,00			
		-50,00			
		-7,20			
	Ventanas	-20,00			
			1.205,77	4,50	5.425,97
m²	m² SOLADO DE GRES ANTIDESLIZANTE 31x31				
	Solado de baldosa de gres antideslizante 31x31 cm, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/cama de 2 cm de arena de río y reodapié del mismo maerial de 7 cm, incluso rejuntado y limpieza s/NTE-RSB-7	2.640,00			
	Descuentos				
	Puertas	-110,00			
			2.530,00	20,39	51.586,70
m²	m² PINTURA PLÁSTICA BLANCA				
	Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales, lavable, dos manos, i/lijado y emplastecido.	3.040,00			
		330,00			
	Descuentos				
	Puertas	-60,00			
		-9,00			
			3.301,00	3,79	12.510,79
TOTAL CAPÍTULO 6					156.126,50

CAPÍTULO 7: CUBIERTA

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m ²	m² PANEL TEJA AUTOPORTANTE NUCLEO AISLANTE Cubierta a base de panel autoportante tipo teja de color granate compuesto por dos chapas metálicas conformadas y un núcleo aislante de espuma de poliuretano de 40 mm, incluso piezas especiales, totalmente colocado..	41,28 2.928,20	2.969,48	22,05	65.477,03

TOTAL CAPÍTULO 7

65.477,03

CAPÍTULO 8: CARPINTERIA

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m ²	m² PUERTA ABATIBLE DE ALUMUNIO Puerta abatible de aluminio anodizado en su color de 13 micras con cerco y hoja de 50x40 mm y 1,5 mm de espesor, con zócalo interior ciego de 40 cm y carril para persiana, i/herrajes de colgar y seguridad.	68,00 12,60	80,60	96,25	7.757,75
m ²	m² PUERTA BATIENTE CHAPA Puerta batiente de una hoja, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de PVC ignifugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.	40,00	40,00	43,08	1.723,20
m ²	m² PUERTA DE PASO ACABADO EN PINO Puerta de paso con hoja ciega batiente de 203x80 cm pino norte de 70x30, con anclajes y fijación, marco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja chapada en okumen de 35 mm canteada por dos cantos en pino norte, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomos o manillas en latón de 1ª calidad. Medida la unidad terminada.	20,80	20,80	58,23	1.211,18
m ²	m² PUERTA DE PASO ACABADO EN PINO Puerta de paso con hoja ciega batiente de 203x90 cm pino norte de 70x30, con anclajes y fijación, marco de 70x40 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja chapada en okumen de 35 mm canteada por dos cantos en pino norte, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomos o manillas en latón de 1ª calidad. Medida la unidad terminada.	10,80	10,80	58,23	628,88

CAPÍTULO 9: FONTANERÍA

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud	Ud LAVAVO PEDESTAL BLANCO GRIFO				
	Ud de lavabo con pedestal, de porcelana vitrificada, formado por lavabo de 0,6 x 0,5 m, pedestal a juego, tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, incluso colocación y ayudas de albañilería. Incluido grifo repisa, válvula de desague de 32 mm, llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmente instalado.				
		4,00			
			4,00	92,16	368,64
Ud	Ud INODORO DE TANQUE BAJO				
	Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa de PVC, llave de regulación, incluso colocación y ayudas de albañilería.				
		4,00			
			4,00	151,55	606,20
Ud	Ud PLATO DE DUCHA				
	Plato de ducha para revestir, en chapa de acero especial esmaltada con porcelana vitrificada, en color blanco, de 0,7 x 0,7 m, incluso colocación y ayudas de albañilería.				
		2,00			
			2,00	129,43	258,86
Ud	CALENTADOR ELÉCTRICO INSTANTÁNEO 1.500 W				
	Calentador eléctrico instantáneo de agua Ud de calentador individual, acumulador eléctrico de 100 l de capacidad, con 1.500 W de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería, construido según NTE/IFC-33				
	Ventanas				
		1,00			
			1,00	214,42	214,42
m	m TUBERÍA PVC 15 mm				
	Tubería de PVC de 15 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.				
		30,00			
			30,00	8,13	243,90

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m	m TUBERÍA PVC 20 mm Tubería de PVC de 20 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	15,00	15,00	8,23	123,45
m	m TUBERÍA PVC 30 mm Tubería de PVC de 30 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	20,00	20,00	8,34	166,80
m	m TUBERÍA PVC 40 mm Tubería de PVC de 40 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	10,00	10,00	8,54	85,40
m	m TUBERÍA PVC 50 mm Tubería de PVC de 50 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	10,00	10,00	8,64	86,40
m	m TUBERÍA PVC 60 mm Tubería de PVC de 60 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	5,00	5,00	8,75	43,75

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m	m TUBERÍA PVC 10 mm Tubería de PVC de 10 mm de diámetro de 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	10,00	10,00	8,13	81,30
m	m TUBERÍA ACERO CALORÍFICO UNE 3/4 Tubería de acero calorifugado de 3/4`` UNE 19.047, i/codos manguitos y demñas accesorios, totalmente instalado según normativa vigente.	20,00	20,00	14,61	292,20
TOTAL CAPÍTULO 9					2.571,32

CAPÍTULO 10: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud	Ud GASTOS TRAMITACIÓN CONT. Gastos de tremitación de contrato eléctrico i/tasas	1,00			
			1,00	65,00	65,00
Ud	Ud CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN 800A TRI. Caja general de protacción 250 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 800 A para protección de la línea repartidora situada en fachada o nicho mural.	1,00			
			1,00	190,23	190,23
m	m LINEA REPARTIDORA 3,5X63 Línea repartidora, grapeada a paramentos, aislada 0,6/1 kV de 3,5x630 mm ² de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo fibrocemento o similar de D = 100 y terminales correspondientes, en sistema trifásico mas neutro y protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² (terifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes.	1,00			
			1,00	44,65	44,65
Ud	Ud MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO Modulo para un contador trifásico, homologado por la compañía suministradora, incluso cableado y protección respectiva (Contador a alquiler)	1,00			
			1,00	120,31	120,31

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud	UdCUADRO DE SERVICIOS COMUNES Cuadro de servicios comunes formado por una caja con doble aislamiento, con puerta, cerradura y de empotrar de 24 elementos, incluido regleta Omega, embarrado de protección IGA 32 A (III+N), interruptor diferencial de 40 A/2p/30 mA y 5 PIAS de corte innipolar de 10 A, así como minuterio autimñatico, horario con dispositivo de accionamiento manual o automático y un PIA 5 A (III+N) para su protección, así como 2 PIA de 25-32 A (II+N).	11,00	11,00	228,56	2.514,16
Ud	Ud TOMA TIERRA (PICA) Toma de tierra con pica cobrizada de D = 14,3 y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm ² conexionado mediante soldadura aluminotérmica.	1,00	1,00	23,21	23,21
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c1 mm Derivación individual 3x1 mm ² , bajo tubo metálico rígido blindado d:9 y conductores de cobre de 1 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura,	8,00	8,00	14,32	114,56

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c1,5 mm Derivación individual 3x1,5 mm ² , bajo tubo metálico rígido blindado d:9 y conductores de cobre de 1,5 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura, contactor "rojo" de 1,5 mm ² , tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	62,00 38,00	100,00	14,47	1.447,00
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c2,5 mm Derivación individual 3x2,5 mm ² , bajo tubo metálico rígido blindado d:9 y conductores de cobre de 2,5 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	27,00	27,00	9,76	263,52
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c4 mm Derivación individual 3x4 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido tipo Fergondur D=9/gp.7 y conductores de cobre de 4 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	46,00 8,00	54,00	8,94	482,76

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c6 mm Derivación individual 3x6 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 6 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	22,00	22,00	10,56	232,32
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c10 mm Derivación individual 3x10 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 10 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	38,00 99,00	137,00	12,06	1.652,22

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c16 mm Derivación individual 3x16 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 16 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	105,00 94,00	199,00	12,66	2.519,34
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c25 mm Derivación individual 3x25 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 25 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	105,00 71,00	71,00	14,31	1.016,01

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c35 mm Derivación individual 3x35 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 35 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	38,00 64,00	102,00	17,01	1.735,02
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c50 mm Derivación individual 3x50 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 50 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	336,00 15,00	351,00	19,26	6.760,26

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c70 mm Derivación individual 3x70 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 70 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	74,00	74,00	22,26	1.647,24
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c95 mm Derivación individual 3x95 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 95 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	75,00	75,00	27,36	2.052,00
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3c120 mm Derivación individual 3x120 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metáico figido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 120 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	125,00	125,00	34,26	4.282,50

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x150 mm Derivación individual 3x150 mm ² , (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo metálico rígido blindado D=36/gp. 7 y conductores de cobre de 150 mm ² , aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm ² teniendo mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura.	1,50 102,00	103,50	36,36	3.763,26
m	m ACOMETIDA (SUBT) 3,5X63 Acometida (subterránea), aislada 0,6/1 kV de 3,5x630 mm ² de conductor de cobre bajo tubo fibrocemento, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo fibrocemento o similar de D = 100 y terminales correspondientes.	10,00	10,00	46,40	464,00
Ud	Ud LUMINARIA FL. SUPERFICIE 1x65 Luminaria industrial (instalación en talleres, almacenes, supermercados, ... etc) de superficie para colgar de 1x65 W con rejilla, protección IP 20 clase I, cuerpo en chapa electrocincada y reflector en chapa blanca prelacada, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores, ... etc, i/lámparas fluorescentes trifosforadas (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	3,00	3,00	74,72	224,16

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud	Ud LUMINARIA FL. SUPERFICIE 2x65 Luminaria industrial(instalación en talleres, almacenes, supermercados, ...etc) de superficie para colgar de 2x65 W con rejilla, protección IP 20 clase I, cuerpo en chapa electrocincada y reflector en chapa blanca prelacada, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores, ...etc, lámparas fluorescentes trifosfo(alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	24,00	<u>24,00</u>	149,18	3.580,32
Ud	Ud LUMINARIA FL. SUPERFICIE 3x65 Luminaria industrial(instalación en talleres, almacenes, supermercados, ...etc) de superficie para colgar de 3x65 W con rejilla, protección IP 20 clase I, cuerpo en chapa electrocincada y reflector en chapa blanca prelacada, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores, ...etc, lámparas fluorescentes trifosfo(alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	204,00	<u>204,00</u>	166,52	33.970,08
Ud	Ud LUMINARIA DESCARGA 1x250 W Base enchufe con toma de tierra desplazada realizado en tubo de PVC corrugado y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillo, base enchufe blanco y marco. Totalmente montado e instalado	20,00	<u>20,00</u>	191,00	3.820,00

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
-----	-------------	---------	-------	--------	---------

Ud Ud BASE-ENCHUFE

Luminaria para alumbrado con lámpara de descarga sodio alta presión 250 W, ara recibir en muro medidas 88x28x14 cm, con equipo eléctrico incorporado, protección IP 66, clase I, compuesta de alojamiento en aluminio estrusionado y cierre en cristal de vidrio, i/lámpara de sodio alta presión de 250 W, replanteo, pequeño material y conexionado.

5,00	5,00	28,05	140,25
------	------	-------	--------

Ud Ud EMERGENCIA 40 LM/8M²

Aparato de emergencia fluorescente de superficie de 0 lum que cubre una superficie máxima de 8 m² (con un nivel de 5 lux), grado de protección IP 443, con base antichoque y difsor de metacrilato, señalización ase de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.permanente (aparato en tensión) con autonomía superior 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220 V, contruidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22, dimensiones 30x95x67 mm, lámpara fluorescentes FL6W,

12,00	12,00	38,25	459,00
-------	-------	-------	--------

TOTAL CAPITULO 10

73.583,38

CAPÍTULO 11: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Uni	Descripción	Ud	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud	EXINTOR ABC 12 kg. EF 21A-113					
	Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materiales sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos de 12 kg de agente exterior con soporte manómero y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado, certificado AENOR.					
		19,00	19,00	19,00	44,01	836,19
Ud	EXINTOR ABC 6 kg. EF 21A-113					
	Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materiales sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos de 6 kg de agente exterior con soporte manómero y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado, certificado AENOR.					
		8,00	8,00	8,00	26,67	213,36
Ud	EXINTOR NIEVE CARBÓNICA 6 kg. EF 34B					
	Extintor de nieve carbónica CO ₂ con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas e incendios de equipos eléctricos de 6 kg de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.					
		1,00	1,00	1,00	118,47	118,47
TOTAL CAPÍTULO 11						1.168,02

CAPÍTULO 12: MAQUINARIA

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud	Ud MEDIDOR CAUDAL Medidor de caudal equipado con microprocesador, construido en acero inoxidable, rendimiento 20.000 l/h, totalmente instalado.	1,00			
			1,00	5.000,00	5.000,00
Ud	Ud TANQUE AUTORREFRIGERADO DE 12.000 Tanque atutorrefrigerado con capacidad para 12000 l construido en acero inoxidable, aislamiento de poliureano expandido, totalmente instalado	2,00			
			2,00	24.000,00	48.000,00
Ud	Ud TANQUE AUTORREFRIGERADO DE 6.000 Tanque atutorrefrigerado con capacidad para 6000 l construido en acero inoxidable, aislamiento de poliureano expandido, totalmente instalado	1,00			
			1,00	18.000,00	18.000,00
Ud	Ud INTERCAMBIADOR DE PLACAS Intercambiador de calor de placas para aumentar la temperatura hasta 30°, con bomba de impulsión, construido en acero inoxidable, montado sobre bastidor, rendimiento 10000 l/h, totalmente instalado.	1,00			
			1,00	5.500,00	5.500,00
Ud	Ud CUBA DE CUAJAR Cuba de cuajar cerrada en doble O de 4.000 l de capacidad, con tratamiento mecánico sobre cuajada, íntegramente eb acero inoxidable, doble camisa (calentamiento por vapor), totalmente instalada.	3,00			
			3,00	17.000,00	51.000,00

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud	Ud LLENADORA Máquina llenadora de moldes de forma continua por bombeo de la cuajada rendimiento 1000 quesos/h, adaptable a diferentes tamaños, adaptable al sistema CIP Totalmente instalada..	1,00	1,00	36.000,00	36.000,00
Ud	Ud BOMBA DE TRASIEGO Bomba sanitaria de trasiego de leche de 0,75 C.V. y caudal 3500 lh, i/instalación y p.p.	2,00	2,00	150,00	300,00
Ud	Ud TANQUE DE SUERO DE 8.000 l Tanque de suero de 8000 l construido en acero inoxidable instalado.	1,00	1,00	7.200,00	7.200,00
Ud	Ud PRENSA NEUMÁTICA HORIZONTAL Prensa neumática horizontal formada por 10 hileras de 6 m cada una, construidas en acero inoxidable, adaptable a cualquier tipo de molde, presión por aire comprimido, totalmente instaladas.	6,00	6,00	1.200,00	7.200,00
Ud	Ud MÁQUINA SACAQUESOS Máquina sacaquesos construida en acero inoxidable, adaptable a cualquier tipo de molde, totalmente instalada.	1,00	1,00	4.800,00	4.800,00
m	m CINTAS TRANSPORTADORAS Cinta transportadora con banda de 400 mm incluidos motores y soportes, totalmente instalada	45,00	45,00	185,00	8.325,00

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud	Ud TANQUE DE SALMUERA Tanque de salmuera de 3000 l de capacidad, construido en acero inoxidable AISI 316 antisalínico, abierto, con bomba de recirculación de salmuera y sonda, totalmente instalado.	1,00	1,00	3.000,00	3.000,00
Ud	Ud MÁQUINA DE PINTURA Maquina de pintura construida en acero inoxidable con cinta transportadora y depósito de pintura.i/instalación y p.p.	1,00	1,00	1.800,00	1.800,00
Ud	Ud LAVADORA Maquina lavadora adaptable a moldes y bandejas con proceso cíclico, calentamiento por inyección directa de vapor, incluso montaje y puesta a punto.	2,00	2,00	12.000,00	24.000,00
Ud	Ud GRUA PORTABLE Grua portable para 1000 kg	2,00	2,00	12.000,00	24.000,00
Ud	Ud COMPRESOR Compresor rotativo de 1.840 l/min, presión de 10 atm, de 14,9 kW de potencia y 1.500 r.p.m., totalmente instalado.	1,00	1,00	4.500,00	4.500,00
Ud	Ud MOLDES MICROPERFORADOS Juego de moldes microperforados de polietileno de tres tamaños diferentes específicos para la elaboración de quesos.	1.000,00	1.000,00	10,00	10.000,00

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud	Ud BANDEJAS DE QUESOS Bandejas de acero inoxidable para reposo de queso.	<u>1.800,00</u>	1.800,00	45,00	81.000,00
Ud	Ud SOPORTES DE BANDEJAS Soporte para 12 bandejas construidos en acero inoxidable, con ruedas, apilables y adaptados a la grua.	<u>750,00</u>	750,00	300,00	225.000,00
Ud	Ud CESTAS DE ACERO INOXIDABLE Cesta de acero inoxidable	<u>20,00</u>	20,00	300,00	6.000,00
Ud	Ud BALANZA ELECTRÓNICA Balanza electrónica con dispensador de etiquetas.	<u>2,00</u>	2,00	190,00	380,00
Ud	Ud MESA DE TRABAJO Mesa de trabajo en acero inoxidable de 4x1 m.con ruedas de desplazamiento.	<u>2,00</u>	2,00	450,00	900,00
Ud	Ud CARRETILLA ELEVADORA Carretilla elevadora de 1500 kg.	<u>1,00</u>	1,00	8.000,00	8.000,00
Ud	Ud SISTEMA CIP Sistema de limpieza integrado con inyección de vapor directo.	<u>2,00</u>	2,00	12.000,00	24.000,00
TOTAL CAPÍTULO 12					603.905,00

CAPÍTULO 13: INSTALACIÓN DE VAPOR

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud	Ud GENERADOR DE VAPOR				
	Caldera de pellets con producción de 1,500 kg/h de vapor, potencia calorífica 980 kW y rendimiento mayor o igual al 80 % (s/PCI>12,500 kJ/kg), totalmente instalada y probada.				
		1,00			
			1,00	9.879,21	9.879,21
Ud	Ud DEPÓSITO DE PELETS				
	Depósito metálico de pelets de 5 m ³ de capacidad con alimentador adaptado a la caldera totalmente instalado y probado.				
		1,00			
			1,00	1.275,06	1.275,06
m	m CHIMENEA DE ACERO INOXIDABLE D = 400				
	Chimenea de acero inoxidable de diámetro 400 con aislante de 40 mm, totalmente colocada incluso piezas especiales y gorro dinámico.				
		4,50			
			4,50	159,76	718,92
m	m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 1``				
	Tubería de acero galvanizado de 1`` UNE 19.047 con aislante de 30 mm i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.				
		25,00			
			25,00	9,56	239,00
m	m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 1 1/4``				
	Tubería de acero galvanizado de 1 1/4`` UNE 19.047 con aislante de 30 mm, i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.				
		3,00			
			3,00	10,21	30,63

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m	m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 1 1/2`` Tubería de acero galvanizado de 1 1/2`` UNE 19.047 con aislante de 30 mm, i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.	<u>20,00</u>	20,00	12,39	247,80
m	m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO UNE 2`` Tubería de acero galvanizado de 2`` UNE 19.047, con aislante de 30 mm, i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.	<u>5,00</u>	5,00	14,50	72,50
m	m TUBERÍA ACERO CALORIFUGADO UNE 3/4`` Tubería de acero calorifugado de 3/4`` UNE 19.047, con aislante de 30 mm, i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según normaiva vigente.	<u>8,00</u>	8,00	7,07	56,56
TOTAL CAPÍTULO 13					12.519,68

CAPÍTULO 14: AISLAMIENTO CÁMARAS

Uni	Descripción	Alto	Parcial	Total	Precio	Importe
m²	m² DE PANEL					
	M ² de panel frigorífico tipo sándwich autportante con dos chapas de 0,5 mm, una precalada y otra galvanizada; que contienen 100 mm de espuma de poliuretano expandido. Totalmente insalado incluso acabados.					
	Paredes	6,00	720,00			
		6,00	48,00			
		6,00	432,00			
	Techos		240,00			
			160,00			
	Descuentos					
	Puertas	2,50	-40,00			
				1.560,00	36,13	56.362,80
Ud	PUERTAS DE CÁMARA					
	Puerta corredera isoterma, Tipo 0° C LAC. 2.000 * 2500 sistema FERMUD – 3340 de la casa Aistec de Zaragoza o similar, hoja inyectada con espuma de chapa precacalada					
			8,00			
				8,00	2,00	16,00
Ud	EQUIPO DE FRÍO A					
	Equipo cm, incluso transporte, descarga e instalación. de frío con refrigerante R-22, evaporador de 4 ventiladores de 450 mm de diámetro con rendimiento de 20300 W unidad condensadora semi-hermética con 21120 W de rendimiento, totalmente instalado. Otros elementos como desescarche, válvula de expansión. Formaro por paneles de acero lacado, con aislamiento de poliuretano de 10/15 incluso transporte , descarga e instalación.					
			3,00			
				3,00	11.000,00	33.000,00

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud Ud EQUIPO DE FRÍO B	Equipo cm, incluso transporte, descarga e instalación. de frío con refrigerante R-22, evaporador de 2 ventiladores de 500 mm de diámetro con rendimiento de 14480 W unidad condensadora semi-hermética con 17780 W de rendimiento, totalmente instalado. Otros elementos como desescarche, válvula de expansión. Formaro por paneles de acero lacado, con aislamiento de poliuretano de 10/15, incluso transporte , descarga e instalación.	1,00	1,00	7.000,00	7.000,00
Ud Ud ESCOTILLA DE VIGILANCIA	Escotilla de vigilancia totalmente montada	4,00	4,00	262,65	1.050,60
Ud Ud SISTEMA MOTOR SALIDA	Sistema de motor de salida totalmente instalado y conectado.	4,00	4,00	99,45	397,80
Ud Ud SENSOR DE TEMPERATURA	Sesor de temperatura	4,00	4,00	62,73	250,92
Ud Ud SENSOR DE HUMEDAD	Sesor de humedad	4,00	4,00	154,53	618,12
Ud Ud PANEL DE CONTRAL	Panel de control grupo de 4 cámaras.	1,00	1,00	6.150,60	6.150,60
TOTAL CAPÍTULO 14					104.846,84

CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m²	m² SOLERA HA-25/15 cm. ARM.13kg CENTRAL				
	m ² de solera reslizada de hormigón impreso "in situ" de 15 cm de espesor formado por hormigón HA-20 y RODASOL impreso.	5.394,00			
		<u>2.640,00</u>	8.034,00	24,28	195.065,52
m²	m² PAVIMENTO M.B.C. TIPO D-20 6 cm				
	Pavimento M.B.C. tipo D-20 con espesor de 6 cm.	5.394,00			
		<u>-2.640,00</u>	2.754,00	3,36	9.253,44
m²	m² MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSIÓN 40				
	Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro y cornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/ recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.	596,00			
		<u>-32,00</u>	564,00	6,15	3.468,60
m²	m² PUERTA CANCELA CORREDERA				
	Puerta de valla para acceso de vehículos, en hoja de corredera sin guía superior y con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, fabricada a base de perfiles de tubo rectangular con roldana de contacto, guía exterior con perfil UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25, ruedas torneadas de 200 mm de diámetro con rodamiento de engrase permanente, incluso p.p. de cerrojo de anclavamiento al suelo, zçocalo de chapa grecada galvanizada y prelacada en módulos de 200 mm, montados a compresión y el resto de tubo rectangular de 50x20x1,5 mm, totalmente montada y en funcionamiento.	32,00			
		<u>32,00</u>	32,00	64,52	2.064,64
TOTAL CAPÍTULO 15					209.852,20

CAPÍTULO 16: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud	ESTUDIO GEOTÉCNICO				
	Estudio geotécnico realizado por técnico competente incluidos los costes de ensayos y otros gastos ligados al mismo.				
		1,00			
			1,00	1.170,00	1.170,00
	TOTAL CAPÍTULO 16				1.170,00

CAPÍTULO 17: SEGURIDAD Y SALUD

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Mes	MES DE ALQUILER DE CASETA PARA VESUARIOS				
	Mes de alquiler de caseta prefabricada en perfilería y chapa galvanizada precalada de 6x5 m exterior destinada a local de vestuarios, con estructura metálica mediante perfiles confó, con rejilla de madera, colgadores para ropa, ventanas acristaladas, puerta de acceso, mesa de madera con capacidad para diez personas , cuatro bancos de madera, instalación eléctrica y acometida de agua, Totalmente terminada y en servicio. Retirada al terminar las obras.				
		9,00			
			9,00	183,60	1.652,40
Ud	Ud DE TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL				
	Suministro y colocación de taquilla metálica individual con llave, incluso posterior desmontaje retirada de obra.				
		10,00			
			10,00	25,20	252,00
Ud	Ud DE RECIPIENTE PARA BASURA				
	Suministro y colocación de recipiente para recogida de basuras.				
		1,00			
			1,00	21,00	21,00
h	h PEÓN MANTENIMIENTO				
	h de peon especialista para mantenimiento, limpieza y conservación de instalación de personal.				
		100,00			
			100,00	15,00	1.500,00
Ud	Ud BOTIQUÍN DE OBRA				
	Botiquín de obra completo e instalado conteniendo todos los elementos según normativa, incluso reposición de material empleado				
		1,00			
			1,00	150,00	150,00

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO Unidad de reconocimiento médico obligatorio del personal integrante de la obra al menos una vez al año, de acuerdo con la actual normativa de la C.G.S.	<u>10,00</u>	10,00	100,00	1.000,00
Ud	Ud CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE Cartel indicativo de riesgo de 0,3x0,3 m, con soporte metálico de hierro metálico galvanizado 0,08x0,04x1,3 m, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	<u>2,00</u>	2,00	27,99	55,98
Ud	Ud VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	<u>3,00</u>	3,00	16,98	50,94
Ud	Ud VALLA TRASLADABLE TIPO B Valla trasladable tipo B galvanizada de 3,50x1,90 m, compuesta de panel de malla electrosoldada de 10x20 cm, alambres de 390 mm, con 4 plegados longitudinales de refuerzo y diámetro 4,90 en su vértice, postes de DN 40x1,5 cm, incluso abrazaderas y posterior retirada de obra, incluso elementos de apoyo y anclajes.	<u>30,00</u>	30,00	6,27	188,10
m	m CINTA DE BALIZAMIENTO R/B m de cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores, roja y blanca, incluso soportes, colocación y desmontado.	<u>2.000,00</u>	2.000,00	0,69	1.380,00

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
Ud	Ud EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE Extintor de polvo polivalente de 5 kg de capacidad y eficiencia 13 A homologado para prevención de incendios, incluidos los soportes de sujeción colocados.	1,00	1,00	31,77	31,77
Ud	Ud COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Coordinación de seguridad y salud incluyendo la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que de cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. Iconforme a lo que exige la normativa.	1,00	1,00	6.000,00	6.000,00
Ud	Ud EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Equipo de protección individual formado por casco de seguridad, gafas antipolvo, mascarilla antipolvo con filtros, protectores auditivos, cinturón antivibratorio, mono de trabajo, guantes de gomay de cuero, impermeables al agua y humedad, botas de seguridad de lona y de cuero.	10,00	10,00	100,00	1.000,00
Ud	Ud CHALECO REFLECTANTE OBRA Chaleco reflectante para obra de modelo normalizado.	10,00	10,00	10,00	100,00
TOTAL CAPÍTULO 17					13.382,19

CAPÍTULO 18: GESTIÓN DE RESIDUOS

Uni	Descripción	Ud	Parcial	Total	Precio	Importe
t	t DE GESTIÓN DE RESIDUOS- PETREOS t de gestión de residuos de naturaleza petrea con separación a acopio, recogida en contenedor, carga y transporte a vertedero de residuos incluyendo gestión de residuos y tasas de vertido,	87,91	<u>87,91</u>	87,91	10,82	951,21
t	t DE GESTIÓN DE RESIDUOS-NO PETREOS t de gestión de residuos de naturaleza no petrea con separación a acopio, recogida en contenedor, carga y transporte a vertedero de residuos incluyendo gestión de residuos y tasas de vertido,	29,94	<u>29,94</u>	29,94	14,38	430,52
t	t DE GESTIÓN DE RESIDUOS-PELIGROSOS t de gestión de residuos de naturaleza potencialmente peligrosa y otros con separación a acopio, recogida en contenedor, carga y transporte a vertedero de residuos incluyendo gestión de residuos y tasas de vertido,	0,95	<u>0,95</u>	0,95	900,00	855,00
TOTAL CAPÍTULO 18						2.236,73

CAPÍTULO 19: CONTROL DE CALIDAD

Uni	Descripción	Parcial	Total	Precio	Importe
m ²	CONTROL DE CALIDAD-ENSAYOS				
	m ² 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.	2.420,00			
		110,00			
		30,00			
			2.560,00	0,80	2.048,00

TOTAL CAPÍTULO 19

2.048,00

PRESUPUESTO

Resumen general de presupuestos Presupuestos generales

RESUMEN DE PRESUPUESTOS

	Importe
CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS	6.148,85
CAPÍTULO 2: SANEAMIENTO	16.559,13
CAPÍTULO 3: CIMENTACIÓN	37.604,74
CAPÍTULO 4: SOLERAS	67.782,38
CAPÍTULO 5: ESTRUCTURA METÁLICA	46.551,56
CAPÍTULO 6: ALBAÑILERÍA	156.126,50
CAPÍTULO 7: CUBIERTA	65.477,03
CAPÍTULO 8: CARPINTERIA	12.514,87
CAPÍTULO 9: FONTANERÍA	2.571,32
CAPÍTULO 10: INSTALACIÓN ELÉCTRICA	73.583,38
CAPÍTULO 11: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1.168,02
CAPÍTULO 12: MAQUINARIA	603.905,00
CAPÍTULO 13: INSTALACIÓN DE VAPOR	12.519,68
CAPÍTULO 14: AISLAMIENTO CÁMARAS	104.846,84
CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN	209.852,20
CAPÍTULO 16: ESTUDIO GEOTÉCNICO	1.170,00
CAPÍTULO 17: SEGURIDAD Y SALUD	13.382,19
CAPÍTULO 18: GESTIÓN DE RESIDUOS	2.236,73
CAPÍTULO 19: CONTROL DE CALIDAD	2.048,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	1.436.048,42
GASTOS GENERALES 6%	86.162,91
BENEFICIO INDUSTRIAL 10%	143.604,84
SUMA GASTOS Y BENEFICIOS	229.767,75
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	1.665.816,17
HONORARIOS DE PROYECTO Y DIRECCIÓN 6%	99.948,97
TOTAL	1.765.765,14
I.V.A. 21%	370.810,68
TOTAL GENERAL	2.136.575,82

Aciede el presupuesto generañ para conocimiento del promotor a DOS MILLONES CINTO TREINTA Y SEIS MIL QUINIENOS SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Balmaseda, septiembre de 2014

La alumna, Ana Belén Fernández Lavín

